(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 663 078**

(51) Int. Cl.:
H05B 33/08 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.10.2012 PCT/IB2012/055971**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **10.05.2013 WO13064960**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2012 E 12812346 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2018 EP 2752090**

(54) Título: **Dispositivo de accionamiento y método de accionamiento para accionar una carga, y que tiene un circuito de purga dependiente de la polaridad**

(30) Prioridad:

04.11.2011 US 201161555647 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.04.2018

(73) Titular/es:

PHILIPS LIGHTING HOLDING B.V. (100.0%)
High Tech Campus 45
5656 AE Eindhoven, NL

(72) Inventor/es:

RADERMACHER, HARALD JOSEF GUENTHER

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 663 078 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

Dispositivo de accionamiento y método de accionamiento para accionar una carga, y que tiene un circuito de purga dependiente de la polaridad

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de accionamiento y a un método de accionamiento correspondiente para accionar una carga, en particular, una unidad de LED que comprende uno o más LED. Además, la presente invención se refiere a un aparato de iluminación.

Antecedentes de la invención

En el campo de los accionadores de LED para aplicaciones fuera de línea tales como lámparas de actualización, se exigen soluciones para hacer frente a alta eficiencia, alta densidad de potencia, larga vida útil, alto factor de potencia y bajo coste, entre otras características relevantes. Aunque prácticamente todas las soluciones existentes comprometen uno u otro requisito, es esencial que los circuitos accionadores propuestos acondicionen adecuadamente la forma de la energía de la red a la forma requerida por los LED, mientras se mantiene el cumplimiento con las regulaciones actuales y futuras de la red eléctrica. Además, se requiere que los circuitos de excitación cumplan con los medios de ajuste de potencia existentes, por ejemplo, atenuadores o similares, de modo que los accionadores se puedan usar universalmente como un dispositivo accionador de actualización que incluye las unidades de LED.

Los circuitos accionadores deben cumplir con todo tipo de atenuadores y, especialmente, los accionadores deben cumplir con atenuadores de corte de fase, que se utilizan preferentemente para regular la potencia de red con baja pérdida de potencia. Los atenuadores que se usan generalmente para regular la energía de red proporcionada a una lámpara de filamento necesitan una trayectoria de baja impedancia de carga para una corriente de operación del circuito de temporización para ajustar la temporización de corte de fase. Alternativamente, cuando esta trayectoria se proporciona continuamente, hacer y romper esa trayectoria para ciertas partes del ciclo de tensión de red también puede dar como resultado una operación estable. La provisión de esta trayectoria de baja impedancia debe ajustarse con respecto al cruce por cero de la tensión de red. Para lograr la provisión oportuna de esta trayectoria de baja impedancia, el cruce por cero usualmente es detectado por el circuito accionador de las lámparas mientras está en un estado de alta impedancia. Dicha detección de cruce por cero es complicada e implica un alto esfuerzo técnico, y si un gran número de unidades LED están conectadas a un circuito de atenuación, el esfuerzo técnico aumenta debido al aumento requerido de la impedancia de cada unidad LED individual.

El documento WO 2009/121956 A1 divulga un aparato de iluminación que comprende un conjunto de LED y una unidad rectificadora para conectar la unidad de LED a un circuito de atenuación. La unidad de LED comprende un purgador conectado en paralelo a la unidad de LED para proporcionar una corriente de purga. La unidad de purga se controla mediante una unidad de control conectada a los LED para proporcionar la corriente de purga en cierto punto en el tiempo de la tensión de CA del rectificador. Esta unidad de control es complicada y el factor de potencia de todo el aparato de iluminación se reduce debido a la corriente de purga. El documento de patente WO 2011/013060 A2 muestra un circuito de purga que tiene un rectificador, por lo que las diferentes trayectorias de corriente del circuito de purga de D1 están completamente integradas con el rectificador. La primera y la segunda trayectorias de corriente de D1 son las mismas, pero se aplican en direcciones inversas. El circuito de purga de D1 no anticipa un control de purga dependiente de la polaridad.

Sumario de la invención

Es un objeto de la presente invención proporcionar un dispositivo de accionamiento y un método de accionamiento correspondiente para accionar una carga, en particular, una unidad de LED que comprende uno o más LED, proporcionando compatibilidad a diferentes dispositivos de atenuación, en particular, a atenuadores de corte de fase, con bajo esfuerzo técnico. Además, es un objeto de la presente invención proporcionar un aparato de iluminación correspondiente.

Según un aspecto de la presente invención, un dispositivo de accionamiento para accionar una carga, en particular, una unidad de LED que tiene uno o más LED, comprende: - terminales de entrada para recibir una tensión de entrada desde una fuente de alimentación externa para alimentar la carga, - un rectificador para rectificar la tensión de entrada, y - medios de conexión para conectar los terminales de entrada entre sí y para proporcionar una trayectoria de corriente dependiente de la polaridad de la tensión de entrada, en el que los medios de conexión comprenden una primera trayectoria de corriente para conectar los terminales de entrada en una primera dirección de corriente y una segunda trayectoria de corriente, al menos parcialmente diferente de la primera trayectoria de corriente, para conectar los terminales de entrada en una segunda dirección de corriente opuesta a la primera dirección de corriente, en el que la primera y la segunda trayectorias de corriente comprenden, cada una, una unidad de control de corriente para controlar una corriente de purga en la trayectoria de corriente respectiva y en el que la primera y la segunda trayectorias de corriente comprenden cada una medios de desacoplamiento para bloquear la

corriente de purga en la trayectoria de corriente respectiva en una dirección inversa opuesta a la dirección de corriente respectiva.

Según otro aspecto de la presente invención, un método de accionamiento para accionar una carga, en particular, una unidad de LED que comprende uno o más LED, comprendiendo el método de accionamiento las etapas de: - recibir una tensión de entrada desde una fuente de alimentación externa a terminales de entrada, - rectificar la tensión de entrada, - conectar los terminales de entrada entre sí mediante medios de conexión, - proporcionar una trayectoria de corriente para una corriente de purga en una dirección de avance desde un primero de los terminales de entrada a un segundo de los terminales de entrada o desde el segundo al primer terminal de entrada dependiendo de la polaridad de la tensión de entrada, y - bloquear la corriente de purga en una dirección inversa de la trayectoria de corriente opuesta a la dirección de avance. Según otro aspecto más de la presente invención, se proporciona un aparato de iluminación que comprende un conjunto de iluminación que comprende una o más unidades de iluminación, en particular, una unidad de LED que comprende uno o más LED, y un dispositivo de accionamiento para accionar dicho conjunto de iluminación según la presente invención.

Realizaciones preferidas de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes. Se entenderá que el método reivindicado tiene realizaciones preferidas similares y/o idénticas al dispositivo reivindicado y como se define en las reivindicaciones dependientes.

La presente invención se basa en la idea de proporcionar un dispositivo de accionamiento que tiene una trayectoria de alta impedancia y de baja impedancia, en el que la conmutación desde la ruta de alta impedancia a la de baja impedancia se sincroniza con el ciclo de la fuente de alimentación conectada, en particular, la tensión de la red. La trayectoria de baja impedancia se proporciona después del cruce por cero de la tensión de la red. El cruce por cero no se detecta de manera activa, pero la trayectoria de baja impedancia se prepara durante un medio ciclo de la tensión de red y se activa en el cruce por cero debido a la inversión de polaridad de la tensión de forma automática. La trayectoria de baja impedancia respectiva se activa mediante la unidad de control de corriente y los medios de desacoplamiento bloquean la trayectoria durante el primer medio ciclo y activan la trayectoria respectiva automáticamente después de la inversión de la polaridad en el cruce por cero. Por lo tanto, no se requiere detección del cruce por cero y no se requiere medición de tensión durante el modo de alta impedancia del dispositivo de accionamiento. Por lo tanto, el dispositivo de accionamiento de acuerdo con la presente invención es compatible con diferentes dispositivos de atenuación, en particular, atenuadores de corte de fase, y puede proporcionarse con un bajo esfuerzo técnico. Preferiblemente, las unidades de control de corriente comprenden un conmutador de control, en particular, un transistor como un bipolar o un transistor MOS para controlar la corriente en la trayectoria de corriente respectiva.

En una realización preferida, se proporciona una unidad de control para controlar las unidades de control de corriente. Esta es una solución simple para activar y desactivar la trayectoria respectiva en ciertos puntos en el tiempo o en base a ciertos eventos.

En una realización adicional, al menos uno de los terminales de entrada está conectado a una unidad de convertidor de tensión que está conectada a la fuente de alimentación externa, en el que el convertidor de tensión es un dispositivo de corte de fase proporcionado para cortar una fase de la tensión de entrada y para proporcionar una tensión de CA de corte de fase al dispositivo de accionamiento. Esta realización proporciona un factor de alta potencia y una baja pérdida de potencia debido al corte de fase de la tensión de la red.

En una realización preferida, los medios de desacoplamiento comprenden un diodo en la trayectoria de corriente para bloquear la corriente de purga en la dirección inversa y para pasar la corriente de purga en la dirección de avance. Esto proporciona un dispositivo simple, barato y efectivo para desacoplar la trayectoria respectiva en la dirección inversa y proporcionar una trayectoria de corriente dependiente de la polaridad.

En una realización preferida, los medios de conexión comprenden medios de limitación de corriente para limitar la corriente de purga. Esto proporciona una solución simple y efectiva para limitar la corriente de purga para evitar fallos de desgaste prematuros debido a grandes corrientes de purga.

En una realización adicional, los medios de medición de corriente se proporcionan para medir una corriente de carga proporcionada a la carga, y en el que la unidad de control está adaptada para controlar las unidades de control de corriente sobre la base de la corriente de carga medida. Esto proporciona una solución efectiva para detectar un determinado evento o punto en el tiempo para activar o desactivar la unidad de control de corriente y para optimizar la temporización de la unidad de control de corriente. En particular, la unidad de control de corriente se activa cuando la corriente de carga se reduce a aproximadamente cero. Esto optimiza la eficiencia del dispositivo de accionamiento y aumenta el factor de potencia.

En una realización, se proporcionan medios de medición de corriente para medir la corriente de purga, en el que la unidad de control está adaptada para controlar las unidades de control de corriente sobre la base de la corriente de purga medida. Esto proporciona una solución simple para controlar la unidad de control de corriente y para ajustar la temporización de la unidad de control de corriente. En particular, la trayectoria de corriente respectiva se desactiva

cuando la corriente de purga se incrementa o alcanza un nivel predefinido. Por lo tanto, se puede aumentar la eficiencia del dispositivo de accionamiento y el factor de potencia.

En una realización, la unidad de control está adaptada para controlar las unidades de control de corriente sobre la base de un ángulo de fase de la tensión de entrada detectada por medios de detección de ángulo de fase. Esto proporciona una solución simple para desactivar la trayectoria de corriente respectiva, cuando se detecta la fase de la tensión de entrada y el dispositivo de atenuación proporciona la tensión de entrada a la tensión de la red y optimiza la temporización de las trayectorias de corriente.

En una realización, la unidad de control está adaptada para activar una de las unidades de control durante un primer medio ciclo de la tensión de entrada y para desactivar la unidad de control de corriente cuando se detecta el ángulo de fase durante un segundo medio ciclo de la tensión de entrada. Esto proporciona una solución optimizada para proporcionar una trayectoria de corriente de baja impedancia cuando el dispositivo de atenuación desconecta la tensión de entrada de la tensión de la red, por ejemplo, entre el cruce por cero y el ángulo de disparo establecido, en el caso de un atenuador de borde delantero. De acuerdo con esta realización, se puede lograr una temporización optimizada para proporcionar una trayectoria de baja impedancia.

En esta realización, la unidad de control está adaptada para activar las unidades de control de corriente de la primera y la segunda trayectorias de corriente de una manera alternativa, dependiendo de la polaridad de la tensión de entrada. Esta es una solución simple para proporcionar trayectorias de corriente dependientes de la polaridad para cada uno de los medios ciclos respectivos de la tensión de entrada con un bajo esfuerzo técnico.

Según una realización preferida, la unidad de control comprende al menos un elemento de almacenamiento de señal para generar una señal de activación y/o desactivación para la unidad de control de corriente sobre la base del tiempo detectado que la corriente de carga alcanza o excede un nivel predefinido. En este caso, la unidad de control necesita sincronizarse inicialmente, en la que los pulsos posteriores se envían al otro conmutador respectivo. Esto proporciona una posibilidad simple de sincronizar todo el dispositivo de accionamiento con la fase de la tensión de entrada. Preferiblemente, el elemento de almacenamiento de señal comprende una unidad biestable. Esto proporciona una posibilidad simple y robusta para sincronizar el dispositivo de accionamiento.

En una realización preferida, la unidad de control comprende al menos un elemento de almacenamiento de señal para generar una señal de activación y/o desactivación desde la unidad de control sobre la base de un tiempo detectado que la corriente de purga alcanza o excede un nivel predefinido. Esto proporciona una solución más sencilla para sincronizar la trayectoria de corriente respectiva con la tensión de entrada y para proporcionar un factor de potencia alto del dispositivo de accionamiento.

Como se mencionó anteriormente, la presente invención proporciona una trayectoria de corriente de baja impedancia que depende de la polaridad de la tensión de entrada mediante medios técnicos simples y proporciona una solución para proporcionar un dispositivo de accionamiento que sea compatible con un atenuador de corte de fase para una lámpara de LED de actualización. Conectando y desconectando las unidades de control de corriente de la trayectoria respectiva de forma alternativa dependiendo de la polaridad de la tensión de entrada, cada trayectoria se prepara mientras el elemento de desacoplamiento, en particular, el diodo, sigue bloqueando la trayectoria respectiva y activa la trayectoria después del cruce por cero y el cambio de polaridad respectivo de la tensión de entrada. Por lo tanto, se puede proporcionar una trayectoria de baja impedancia, con un bajo esfuerzo técnico, durante un período de tiempo en un medio ciclo de la tensión de entrada que comienza precisamente con un cruce por cero de la tensión de entrada.

Breve descripción de los dibujos

Estos y otros aspectos de la invención serán evidentes y se aclararán con referencia a los modos de realización descritos a continuación. En los siguientes dibujos,

La figura 1	muestra un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo de accionamiento conocido para conectar una unidad de LED a un atenuador de corte de fase que incluye detección de cruce por cero,
La figura 2a	muestra un diagrama de bloques esquemático de una primera realización de un purgador dependiente de la polaridad,
La figura 2b	muestra un diagrama de bloques esquemático de una segunda realización de un purgador dependiente de polaridad,
La figura 3a	muestra un diagrama de bloques esquemático detallado de un dispositivo de accionamiento que incluye dos trayectorias de corriente de purga dependientes de la polaridad,
La figura 3b	muestra un diagrama de bloques esquemático detallado de una realización alternativa de la figura 3a,
La figura 4	muestra un diagrama de bloques esquemático detallado de una realización del dispositivo de accionamiento de acuerdo con la figura 3a,

La figura 5 muestra un diagrama de bloques esquemático detallado del dispositivo de accionamiento según la figura 3, que incluye circuitos de detección de corriente,
La figura 6 muestra un diagrama de bloques esquemático de una unidad de control para controlar el dispositivo de purga dependiente de la polaridad, y
La figura 7 muestra un diagrama que ilustra formas de onda de corrientes y tensiones de los dispositivos de accionamiento mostrados en las figuras 3a y 3b,
La figura 8 muestra un diagrama de flujo que ilustra las etapas de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

La figura 1 muestra una realización de un dispositivo de accionamiento 10 conocido para accionar una unidad de LED 12 y para conectar la unidad de LED 12 a través de un dispositivo de atenuación 14 a una fuente de alimentación externa 16, tal como la red eléctrica. La fuente de alimentación externa 16 proporciona una tensión alterna V10 (por ejemplo, tensión de red) al dispositivo de atenuación 14. El dispositivo de atenuación 14 es un atenuador de corte de fase que comprende un condensador 18 y una resistencia ajustable 22 para determinar un punto en el tiempo en el que el dispositivo de atenuación 14 conecta su salida a la tensión de red V10. La resistencia 22 puede ajustarse para establecer el ángulo de fase proporcionado por el dispositivo de atenuación 14. El circuito RC formado por el condensador 18 y las resistencias 20 está conectado a un primer dispositivo de conmutación 24, tal como un DIAC, que está conectado a un segundo dispositivo de conmutación 26, tal como un TRIAC. El segundo dispositivo de conmutación 26 está conectado a la fuente de alimentación externa 16 y conecta la tensión V10 a la salida del dispositivo de atenuación 14. Cuando la tensión a través de un condensador 18 alcanza un cierto valor, el primer dispositivo de conmutación 24 proporciona un pulso de corriente al segundo dispositivo de conmutación 26, que conecta la fuente de alimentación externa 16 con la salida del dispositivo de atenuación y proporciona la tensión V10 al dispositivo de accionamiento 10. Por lo tanto, el dispositivo de atenuación 14 corta la fase de la tensión V10 y proporciona una tensión de corte de fase en su terminal de salida 28, que sirve como una tensión de entrada V12 para el dispositivo de accionamiento 10.

El dispositivo de accionamiento 10 comprende una unidad rectificadora 30 para rectificar la tensión de entrada V12 a una tensión polar unitaria V14. El dispositivo de accionamiento 10 comprende además una unidad de medición de tensión 32 conectada a un terminal de entrada 34 del dispositivo de accionamiento 10 para detectar un cruce por cero de la tensión de entrada V12. El dispositivo de accionamiento 10 comprende además un dispositivo de purga 36 que incluye un conmutador controlable 38 y una resistencia 40. El dispositivo de purga 36 proporciona una trayectoria de corriente para la unidad rectificadora 30 conmutando el conmutador controlable 38, en el que el dispositivo de purga 36 se activa por medio de la unidad de medición de tensión 32, que controla el conmutador controlable 38 a través de una señal de control. Por lo tanto, el dispositivo de purga 36 puede activarse o desactivarse durante ciertos periodos de tiempo mediante la unidad de medición de tensión 32.

En consecuencia, el dispositivo de accionamiento 10 detecta el cruce por cero de la tensión de entrada V12 y activa el dispositivo de purga 36 mediante el conmutador controlable 38 para proporcionar una corriente de purga y una trayectoria de corriente continua al dispositivo de atenuación 14.

Generalmente, el dispositivo de accionamiento 10 coincide con el dispositivo de atenuación 14 al proporcionar una trayectoria de corriente parcialmente continua en el tiempo a través del dispositivo de accionamiento 10 al dispositivo de atenuación 14, sin embargo, el cruce por cero de la tensión V12 tiene que medirse mediante medios de la unidad de medición de tensión 32, que limita la impedancia que se puede realizar en el estado de alta impedancia. Particularmente, si una pluralidad de unidades de LED está conectada al dispositivo de accionamiento 10 como la carga 12, cada una de las unidades de medición de tensión 32 en cada LED carga el atenuador y, por lo tanto, reduce la impedancia de una manera no deseada. Para compensar esto, cada unidad de medición de tensión 32 debe estar provista de una impedancia de entrada muy grande. Por lo tanto, este dispositivo de accionamiento 10 conocido es técnicamente complejo y costoso de producir en una lámpara de LED de actualización.

La figura 2a muestra un diagrama de bloques esquemático de una primera realización de la presente invención. Los elementos idénticos se indican con números de referencia idénticos, y solo las diferencias con respecto al diagrama mostrado en la figura 1 se explican en detalle.

Una unidad de purga dependiente de la polaridad 50a está conectada al terminal de salida 28 del dispositivo de atenuación 14, a un potencial neutro 52 y a un terminal de entrada 54 de la carga 12. Se proporciona una corriente de carga I1 desde el dispositivo de atenuación 14 a través del purgador dependiente de la polaridad 50a a la carga 12. El purgador dependiente de la polaridad 50a proporciona una corriente de purga 12 que depende de la polaridad de la tensión de entrada V12. El purgador dependiente de la polaridad 50a está conectado al terminal de salida 28, y al terminal de entrada 54 de la carga 12 y provisto de medios de medición para medir la corriente de carga I1. La corriente de purga 12 dependiente de la polaridad se controla por medio del purgador dependiente de la polaridad 50a sobre la base de la corriente de carga I1 medida. Por lo tanto, la corriente de purga 12 puede proporcionarse dependiendo de la corriente de carga I1 y de la polaridad de la tensión de entrada V12. Alternativamente, la corriente en el cable neutro 52 desde y hacia la carga 12 puede alimentarse a través del purgador dependiente de la polaridad 50a, en lugar de o además de la corriente I1.

La figura 2b muestra un diagrama de bloques esquemático de una segunda realización de la presente invención. Los elementos idénticos se indican con números de referencia idénticos, en el que aquí solo las diferencias se describen en detalle. El terminal de salida 28 del dispositivo de atenuación 14 está conectado al terminal de entrada 54 de la carga 12. Un purgador dependiente de la polaridad 50b está conectado al terminal de salida 28 del dispositivo de atenuación 14 y al neutro 52. Dado que el purgador dependiente de la polaridad 50b no puede medir la corriente de carga I1, se proporciona una línea de señal separada 56 desde la carga 12 al purgador dependiente de la polaridad 50b para proporcionar la información necesaria sobre la corriente de carga I1 para proporcionar o ajustar la corriente de purga 12 en la realización en la que esto depende de la corriente de carga I1. La detección de la polaridad puede ser en el purgador dependiente de polaridad 50b, o compartido con la carga 12 y comunicado con la señal 56 o señales adicionales en cualquier dirección, desde el purgador dependiente de la polaridad 50b a la carga 12 o desde la carga 12 al purgador dependiente de la polaridad 50b.

Por lo tanto, el purgador dependiente de la polaridad 50b proporciona la corriente de purga 12 que depende de la polaridad de la tensión de entrada V12 y la información proporcionada acerca de una corriente de carga I1.

Por lo tanto, la presente invención proporciona diferentes posibilidades para proporcionar la corriente de purga I2 dependiente de la polaridad sobre la base de la corriente de carga I1 y sobre la base de la polaridad de la tensión de entrada V12.

La figura 3a muestra un diagrama de bloques detallado de un dispositivo de accionamiento 60 para alimentar la carga 12. El dispositivo de accionamiento 60 comprende una unidad rectificadora 62 y un dispositivo de purga dependiente de la polaridad 64 que incluye una primera trayectoria de corriente 66 y una segunda trayectoria de corriente 68.

La unidad rectificadora 62 comprende cuatro diodos 70, 72, 74, 76 para rectificar la tensión de entrada alterna V12 a la tensión rectificadora V14 para alimentar la carga 12. Esta rectificación de entrada se encuentra en muchos accionadores de LED. El purgador dependiente de la polaridad 64 se combina aquí muy de cerca con la parte de accionamiento de la carga, de modo que partes de la funcionalidad, es decir, los diodos de rectificación 74 y 76, se usan para transportar la corriente de carga y llevar la corriente de purga. Alternativamente, el purgador dependiente de la polaridad 64 puede estar equipado con un circuito completamente independiente.

La carga 12 comprende un diodo 78, un primer condensador de carga 80, un segundo condensador de carga 82 en paralelo a una unidad de LED 84 y un elemento inductivo 86 que conecta el diodo 78 a la unidad de LED 84.

La primera trayectoria de corriente 66 y la segunda trayectoria de corriente 68 comprenden cada una un conmutador controlable 88, 90, un diodo 92, 94 y medios de limitación de corriente, representados como una resistencia 96, 98. La primera trayectoria de corriente 66 está conectada en paralelo al diodo 70 de la unidad rectificadora 60. El diodo 92 de la primera trayectoria de corriente 66 está conectado en una dirección opuesta al diodo 70 de la unidad rectificadora 60.

La trayectoria de corriente 68 está conectada en paralelo al diodo 72 de la unidad rectificadora 60. El diodo 94 de la segunda trayectoria de corriente 68 está conectado en la dirección opuesta al diodo 72 de la unidad rectificadora 60.

Los conmutadores controlables 88, 90 de las trayectorias de corriente 66, 68 están controlados por una unidad de control (no mostrada).

La primera y la segunda trayectorias de corriente 66, 68 se conectan y desconectan a través de los conmutadores controlables 88, 90 sobre la base de la corriente de carga I1 y otras señales de entrada, como se explicará más adelante. La corriente de carga I1 se mide, por ejemplo, midiendo una tensión a través del diodo 78. Cuando la corriente de carga I1 se reduce a un nivel predefinido preferiblemente cercano a cero después de cargar los condensadores 80, 82 y la polaridad de la tensión de entrada V12 es positiva, el conmutador controlable 88 de la primera trayectoria de corriente 66 está cerrado. En este estado, el diodo 92 bloquea una corriente de purga durante este medio ciclo de la tensión de entrada V12. Después del cruce por cero de la tensión V10, la tensión de entrada V12 cambiará su polaridad y el diodo 92 se vuelve conductor y se proporciona una primera corriente de purga 13. Por lo tanto, la primera trayectoria de corriente 66 transporta una corriente de circuito de temporización 13, que permite la operación apropiada del dispositivo de atenuación 14. La primera corriente de purga 13 se dirige en una dirección opuesta con respecto al diodo 70 y en una dirección opuesta con respecto a la corriente de carga I1.

En un punto en el tiempo durante el segundo medio ciclo de la tensión V10, el dispositivo de atenuación 14 aplica la tensión V10 al dispositivo de accionamiento 60. Esta tensión de entrada V12 da como resultado una corriente de carga a través de los diodos 72 y 74, que tiene una polaridad opuesta. En este momento, el conmutador controlable 88 se apaga y la primera trayectoria de corriente 66 se desactiva. Después de que la corriente de carga I1 se reduce al nivel predefinido, por ejemplo, cerca de cero, el conmutador controlable 90 de la segunda trayectoria de corriente 68 se cierra. Durante este segundo medio ciclo de la tensión de entrada V12, no fluirá corriente de purga a través de esta segunda trayectoria de corriente 68. Después del cruce por cero de la tensión de entrada V12, la tensión de entrada cambiará su polaridad y el diodo 94 se vuelve conductor. Por lo tanto, se proporciona una segunda corriente

de purga 14 en dirección opuesta a la corriente de carga I1 y transporta la corriente de circuito de tiempo 14 para permitir la operación apropiada del dispositivo de atenuación 14.

En otras palabras, el purgador dependiente de la polaridad 64 se divide en dos trayectorias 66, 68, una para cada polaridad de la tensión de entrada V12. A una polaridad dada y en un cierto punto en el tiempo cuando se reduce la corriente de carga I1, una de las trayectorias de corriente 66, 68 se prepara para la polaridad opuesta del siguiente medio ciclo. En este momento, la respectiva primera corriente de purga I3, I4 está bloqueada mediante el diodo 92, 94 respectivo. Después del cruce por cero de la tensión de entrada V12, la trayectoria 66, 68 respectiva se activa automáticamente debido a la polaridad cambiada y al respectivo diodo 92, 94. Cuando el dispositivo de atenuación 14 proporciona la tensión de red V10 al dispositivo de accionamiento 60, la trayectoria de corriente activada 66, 68 se desactiva apagando el respectivo conmutador controlable 88, 90. Después de que la corriente de carga I1 se reduce al nivel predefinido, la respectiva otra trayectoria de corriente 66, 68 se prepara cerrando el respectivo conmutador controlable 88, 90.

Los diodos 92, 94 pueden estar formados por diodos pn, pilas de diodos de alta tensión, diodos psn de alta tensión, diodos de carburo de silicio o un diodo de cuerpo de un MOSFET, y se eligen preferentemente en función de la impedancia deseada y en función de la aplicación y de la temperatura de operación esperada.

La figura 3b es una realización alternativa del purgador dependiente de la polaridad 64, en la que elementos idénticos se indican con números de referencia idénticos, y aquí solo se explican las diferencias. En esta realización, ambas trayectorias de corriente 66, 68 están relacionadas con el mismo potencial de la tensión de carga. Para lograr esto, la trayectoria de corriente 66 ahora está conectada al otro terminal de entrada 99. El beneficio de esta realización es que los conmutadores 88, 90 y las señales de medición están relacionados con el mismo potencial de referencia, a saber, el carril de suministro negativo.

La figura 4 muestra un diagrama de bloques detallado de una realización del purgador dependiente de la polaridad 64 como se muestra en la figura 3. Los elementos idénticos se indican con números de referencia idénticos, en el que aquí solo las diferencias se explican en detalle.

La primera trayectoria de corriente 66 comprende un transistor MOS de tipo p 100 y el diodo 92. La segunda trayectoria de corriente 68 comprende un transistor bipolar NPN 102 y el diodo 94. La primera trayectoria de corriente 66 y la segunda trayectoria de corriente 68 están conectadas entre sí y están conectadas conjuntamente a una resistencia 104 conectada a una entrada del dispositivo de accionamiento 60. Debe entenderse que también se pueden usar otros conmutadores semiconductores para las dos trayectorias de corriente 66, 68. La primera y la segunda trayectorias de corriente 66, 68 usan ambas la resistencia 104 como un elemento limitador de corriente. Por lo tanto, el esfuerzo técnico y los costes se reducen. Como la primera trayectoria de corriente 66 y la segunda trayectoria de corriente 68 están conectadas directamente entre sí, la conmutación de los conmutadores 100, 102 tiene que sincronizarse y debe evitarse una superposición del período de conducción de los conmutadores 100, 102. En otras palabras, se debe evitar un cortocircuito.

La figura 5 muestra un diagrama de bloques detallado del dispositivo de accionamiento 60 que incluye medios de medición de corriente 106 para medir corrientes en el dispositivo de accionamiento 60 y para temporizar el conmutador controlable 88, 90. Los elementos idénticos se indican con números de referencia idénticos, y aquí solo se explican las diferencias en detalle. Los medios de medición de corriente 106 están conectados a una unidad de control 107 para procesar las corrientes medidas y calcular la temporización de los conmutadores controlables 88, 90.

Los medios de medición de corriente 106 comprenden una primera unidad de medición de corriente 108 para medir una corriente de carga 15 en el diodo 72, que es la corriente de carga durante el medio ciclo negativo de la tensión de entrada V12. La primera unidad de medición de corriente 108 comprende un diodo Zener 110, una fuente de tensión auxiliar 112, un condensador 114, un diodo 116 y una resistencia 118. La corriente 15 se mide midiendo la caída de tensión a través de la resistencia 118. La caída de tensión en la resistencia 118 se puede limitar a una tensión V16 proporcionada por la fuente de tensión auxiliar 112 más la caída de tensión en el diodo 116. Efectivamente, una corriente de pequeña amplitud 15 fluirá a través de la resistencia 118, mientras la tensión V16 se desacopla a través del diodo 116. Cuando la corriente 15 es suficientemente alta para causar una caída de alta tensión en la resistencia 118, parte de la corriente fluirá a través del diodo 116 y cargará el condensador 114, y soportará la fuente de tensión 112, donde V16 puede ser bloqueada por el diodo Zener 110. En total, esta estructura se puede usar como una combinación de medición de corriente (a bajos niveles de corriente) y alimentación auxiliar (a niveles de corriente altos). Con un diseño apropiado, es decir, la corriente consumida a partir de la tensión V16 es bastante baja, no se requiere una fuente adicional 112. V16 se puede usar para alimentar la unidad de control 107 y otras unidades de control en el sistema.

La primera unidad de medición de corriente 108 está conectada a la unidad de control 107 para procesar el valor de la corriente de carga 15.

Los medios de medición de corriente 106 comprenden además una unidad de medición de corriente 120 para medir la corriente de purga 14 de la segunda trayectoria de corriente 68. La unidad de medición de corriente 120 comprende un diodo Zener 122 y una resistencia 124 y mide la caída de tensión a través de la resistencia 124 para medir la corriente de purga 14. La unidad de medición de corriente 120 está conectada a la unidad de control 107 para procesar la corriente de purga 14 medida. Se puede seleccionar un valor de resistencia alto para la resistencia 124, asegurando una alta sensibilidad a bajos niveles de corriente. La caída de tensión a través de la resistencia 124 está limitada por el diodo Zener 122.

Los medios de medición de corriente 106 comprenden además una unidad de medición de corriente 126, que comprende una resistencia 128 y que está conectada a un espejo de corriente 130 conectado a la primera trayectoria de corriente 66 para medir la corriente de purga 13 en la primera trayectoria de corriente 66. El espejo de corriente 130 proporciona una corriente idéntica o correspondiente a la corriente de purga 13 a la resistencia 128. La unidad de medición de corriente 126 mide la caída de tensión a través de la resistencia 128. La unidad de medición de corriente 126 está conectada a la unidad de control 107 para procesar el valor de la corriente de purga I3.

Los medios de medición de corriente 106 comprenden además una unidad de medición de corriente 132 para medir una corriente de carga 16 en el diodo 76 de la unidad rectificadora 62. La corriente de carga 16 es la corriente de carga durante el medio ciclo positivo de la tensión de entrada V12. La unidad de medición de corriente 132 comprende dos diodos 134, 136 y una resistencia 138. La unidad de medición de corriente 132 mide la caída de tensión a través de la resistencia 138. De nuevo, a altas corrientes, la caída de tensión y, por lo tanto, las pérdidas, están limitadas por los diodos 134, 136. La unidad de control de corriente 132 está conectada a la unidad de control 107 para procesar el valor de la corriente de carga 16.

La figura 5 muestra diferentes circuitos de detección para medir la corriente que fluye en el circuito, tanto en las trayectorias del purgador dependiente de la polaridad 66, 68 como en la trayectoria de la carga. Excepto por la medición de 13, las otras corrientes se miden de forma no lineal, es decir, hay una región donde la señal de lectura (es decir, la caída de tensión) no aumenta proporcionalmente con la corriente medida. Para el propósito aquí, esto da como resultado una alta sensibilidad a bajos niveles de corriente mientras se limitan las pérdidas a alta corriente.

La unidad de control 107 está formada preferiblemente por un microcontrolador y mide la frecuencia de la red y calcula el tiempo entre un aumento o inicio de las corrientes de purga I3, I4 y el inicio o variación de la corriente de carga I5, I6 y vuelve a montar el ángulo de fase de la tensión de entrada V12. La unidad de control 107 calcula el consumo de corriente y también deriva información de control para el accionador de LED. Alternativamente, la unidad de control 107 se puede formar sin un microcontrolador.

La figura 6 muestra un diagrama de bloques detallado de una unidad de control 140 para controlar los conmutadores controlables 88, 90. La unidad de control 140 comprende dos biestables 142, 144. El primer biestable 142 se proporciona para almacenar la información de polaridad de la tensión de entrada V12 y el segundo biestable 144 se proporciona para encender y apagar los conmutadores de control 88, 90.

El primer biestable 142 está conectado a la unidad de control 107 y está provisto de una señal que indica el comienzo y el final de la corriente de carga I1. El segundo biestable 144 está conectado a la salida del primer biestable 142 y recibe señales para la sincronización de polaridad a través de las líneas de sincronización 146, 148. La salida del primer biestable 142 y la salida del segundo biestable 144 están conectadas a una primera puerta AND 150 y a una segunda puerta AND 152. La primera puerta AND 150 y la segunda puerta AND 152 se proporcionan para conmutar los conmutadores de control 88, 90.

El primer biestable 142 desactiva los conmutadores 88, 90 cuando se proporciona la corriente de carga I1 y el dispositivo de regulación 14 proporciona la tensión de red V10 a la entrada del dispositivo de accionamiento 60. El primer biestable 142 está conectado a la unidad de control 107 y recibe una señal que indica el final de la corriente de carga I1 a través de una primera línea de entrada 154 y una segunda señal que indica el comienzo de la corriente de carga I1 a través de una segunda línea de entrada 156.

El segundo biestable 144 activa uno de los conmutadores de control 88, 90 en un punto predefinido en el tiempo. Los dispositivos de accionamiento para accionar los conmutadores de control 88, 90 pueden estar conectados a las puertas AND 150, 152 (no mostradas). En un caso simple, esta unidad de control 140 se sincroniza inicialmente con la polaridad de la tensión de entrada V12 y se proporciona cualquier pulso siguiente al respectivo otro conmutador de control 88, 90. Para evitar la perturbación de la sincronización, se prefiere una sincronización continua de la polaridad a través de las líneas de entrada 154, 156.

En la figura 7, se proporciona un diagrama que muestra a) la tensión a través del condensador 18, b) la corriente de purga 13, c) la señal de control para controlar el conmutador controlable 88, d) la corriente de carga I1, e) la tensión de red V10 y f) la tensión de entrada V12. En la figura 7, se muestra un primer medio ciclo ΔT1 y un segundo medio ciclo ΔT2.

El conmutador controlable 88 se cierra en t1 durante el primer medio ciclo ΔT1 cuando la corriente de carga I1 se reduce a cero como se muestra en la figura 7c. Debido al diodo de bloqueo 92, la corriente de purga 13 permanece en cero hasta que se alcanza el cruce por cero de la tensión de red en t2 y se inicia el segundo medio ciclo ΔT2. En t3, el dispositivo de atenuación 14 proporciona la tensión de red V10 al dispositivo de accionamiento 60 y aumenta la tensión de entrada V12. En este punto, el conmutador controlable 88 se apaga como se muestra en la figura 7c y la corriente de purga 13 se reduce a cero, como se muestra en la figura 7b. Por lo tanto, en t2 la trayectoria de alta impedancia del dispositivo de accionamiento 60 se reemplaza por la trayectoria de baja impedancia 66. En el marco de tiempo de t2 a t3, se proporciona la ruta de baja impedancia 66 y el circuito de temporización del dispositivo de atenuación 14 puede operar según se ha diseñado. Por lo tanto, el dispositivo de accionamiento 60 es compatible con cualquier dispositivo de atenuación para una unidad de LED de actualización.

En la figura 8, se proporciona un diagrama de flujo 160 que muestra las etapas de la presente invención.

En primer lugar, se mide la corriente de carga I1 y el conmutador de control 90 de la trayectoria de corriente 68 se cierra cuando la corriente de carga se reduce a un nivel predefinido, como se muestra en la etapa 162. Luego, se mide la corriente de purga 14 y se detecta el punto en el tiempo en que comienza la corriente de purga 14, como se muestra en la etapa 164. La corriente de carga I1 se mide en la etapa 166 y el conmutador de control 90 se abre cuando se detecta el ángulo de fase de la tensión de entrada V12, como se muestra en la etapa 168. Cuando la corriente de carga I1 disminuye a un nivel predefinido como se muestra en la etapa 170, el conmutador de control 88 de la trayectoria de corriente 66 se cierra en la etapa 172. Luego, se mide la corriente de purga 13 y se detecta el punto en el tiempo en que comienza la corriente de purga 13, como se muestra en la etapa 174. En la etapa 176, se detecta el inicio de la corriente de carga I1 y en la etapa 178 el conmutador de control 88 se desactiva para detener la corriente de purga I3. Después de la etapa 178, el flujo comienza de nuevo midiendo la corriente de entrada I1 en la etapa 162 y preparando la trayectoria de corriente 68 cerrando el conmutador de control 90.

Aunque la invención se ha ilustrado y descrito con detalle en los dibujos y en la descripción anteriores, dicha ilustración y dicha descripción han de considerarse ilustrativas o ejemplares y no restrictivas; la invención no se limita a los modos de realización divulgados. Otras variaciones de las realizaciones descritas pueden ser entendidas y realizarse por los expertos en la materia y practicando 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. Un solo elemento u otra unidad puede cumplir las funciones de varios artículos enumerados en las reivindicaciones. El mero hecho de que determinadas medidas se indiquen en reivindicaciones dependientes diferentes entre sí no indica que una combinación de estas medidas no se pueda utilizar ventajosamente.

Un programa informático puede almacenarse/distribuirse en un medio adecuado, tal como un medio de almacenamiento óptico o un medio de estado sólido suministrado junto con o como parte de otro hardware, pero puede distribuirse también de otras formas, tal como a través de Internet o de otros sistemas de telecomunicación cableados o inalámbricos.

Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no debe construirse como limitativo del alcance.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de accionamiento (60) para accionar una carga (12), en particular, una unidad de LED (84) que tiene uno o más LED, que comprende:

- terminales de entrada para recibir una tensión de entrada (V10) desde una fuente de alimentación externa (16) para alimentar la carga (12),
- un rectificador (62) para rectificar la tensión de entrada (V10), y
- medios de conexión (64) para conectar los terminales de entrada entre sí y para proporcionar una trayectoria de corriente (66, 68) en función de la polaridad de la tensión de entrada (V10),

en el que los medios de conexión (64) comprenden una primera trayectoria de corriente (66) para conectar los terminales de entrada en una primera dirección de corriente y una segunda trayectoria de corriente (68), al menos parcialmente diferente de la primera trayectoria de corriente, para conectar los terminales de entrada en una segunda dirección de corriente opuesta a la primera dirección de corriente, en el que la primera y la segunda trayectorias de corriente (66, 68) comprenden, cada una, una unidad de control de corriente (88, 90) para controlar una corriente de purga (13, 14) en la respectiva trayectoria de corriente (66, 68) y en el que la primera y la segunda trayectorias de corriente (66, 68) comprenden cada una medios de desacoplamiento (92, 94) para bloquear la corriente de purga (I3, I4) en la respectiva trayectoria de corriente (66, 68) en una dirección inversa opuesta a la dirección de corriente respectiva.

2. Dispositivo de accionamiento según la reivindicación 1, en el que uno o más de los diodos (74, 76) del rectificador (62) se aplican para transportar corriente de carga y corriente de purga.

3. Dispositivo de accionamiento según la reivindicación 1 o 2, en el que se proporciona una unidad de control (107) para controlar las unidades de control de corriente (88, 90).

4. Dispositivo de accionamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que al menos uno de los terminales de entrada está conectado a una unidad de convertidor de tensión (14) que está conectada a la fuente de alimentación externa (16), en el que el convertidor de tensión (14) es un dispositivo de corte de fase (14) previsto para cortar una fase de la tensión de entrada (V10) y para proporcionar una tensión de CA de corte de fase (V12) al dispositivo de accionamiento (60).

5. Dispositivo de accionamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que los medios de desacoplamiento (92, 94) comprenden un diodo (92, 94) en la trayectoria de la corriente (66, 68) para bloquear la corriente de purga (I3, I4) en la dirección inversa y para pasar la corriente de purga (I3, I4) en la dirección de avance.

6. Dispositivo de accionamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que los medios de conexión (64) comprenden medios de limitación de corriente (96, 98, 104) para limitar la corriente de purga (I3, I4).

7. Dispositivo de accionamiento según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, en el que los medios de medición de corriente (108, 138) se proporcionan para medir una corriente de carga (I1) proporcionada a la carga (12) y en el que la unidad de control (107) está adaptada para controlar las unidades de control de corriente (88, 90) sobre la base de la corriente de carga medida (I1).

8. Dispositivo de accionamiento según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, en el que los medios de medición de corriente (120, 126) se proporcionan para medir la corriente de purga (I3, I4) y en el que la unidad de control (107) está adaptada para controlar las unidades de control de corriente (88, 90) sobre la base de la corriente de purga medida (I3, I4).

9. Dispositivo de accionamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la unidad de control (107) está adaptada para controlar las unidades de control de corriente (88, 90) sobre la base de un ángulo de fase de la tensión de entrada (V12) detectada por medios de detección de ángulo de fase.

10. Dispositivo de accionamiento según la reivindicación 9, en el que la unidad de control (107) está adaptada para activar una de las unidades de control de corriente (88) durante un primer medio ciclo ($\Delta t1$) de la tensión de entrada (V10) y para desactivar la unidad de control de corriente (88) cuando se detecta el ángulo de corte de fase durante un segundo medio ciclo ($\Delta t2$) de la tensión de entrada (V10).

11. Dispositivo de accionamiento según la reivindicación 10, en el que la unidad de control (107) está adaptada para activar las unidades de control de corriente (88, 90) de la primera y la segunda trayectorias de corriente (66, 68) de forma alternativa dependiendo de la polaridad de la tensión de entrada (V10).

12. Dispositivo de accionamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la unidad de control (107) comprende al menos un elemento de almacenamiento de señal (142, 144) para generar una señal de

activación y/o una señal de desactivación para la unidad de control de corriente (88, 90) sobre la base de un tiempo detectado que la corriente de carga (I1) alcanza o supera un nivel predefinido.

13. Dispositivo de accionamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que la unidad de control comprende al menos un elemento de almacenamiento de señal (142, 144) para generar una señal de activación y/o una señal de desactivación para la unidad de control de corriente (88, 90) sobre la base de un tiempo detectado que la corriente de purga alcanza o excede un nivel predefinido.

14. Método de accionamiento (160) para accionar una carga (12), en particular, una unidad de LED (84), que comprende uno o más LED, comprendiendo el método de accionamiento las etapas de:

- recibir una tensión de entrada (V10) desde una fuente de alimentación externa (16) en terminales de entrada,
- rectificar la tensión de entrada (V10),
- conectar los terminales de entrada entre sí mediante medios de conexión (64),
- proporcionar una trayectoria de corriente (66, 68) para una corriente de purga (13, 14) en una dirección de avance desde un primero de los terminales de entrada a un segundo de los terminales de entrada o desde el segundo al primer terminal de entrada dependiendo de la polaridad de la tensión de entrada (V10), y
- bloquear la corriente de purga en una dirección inversa de la trayectoria de corriente opuesta a la dirección de avance.

15. Un aparato de iluminación, que comprende:

- un conjunto de iluminación (12) que comprende una o más unidades de iluminación (84), en particular, una unidad de LED que comprende uno o más LED (84), y
- un dispositivo de accionamiento (60) para accionar dicho conjunto de iluminación (12) como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

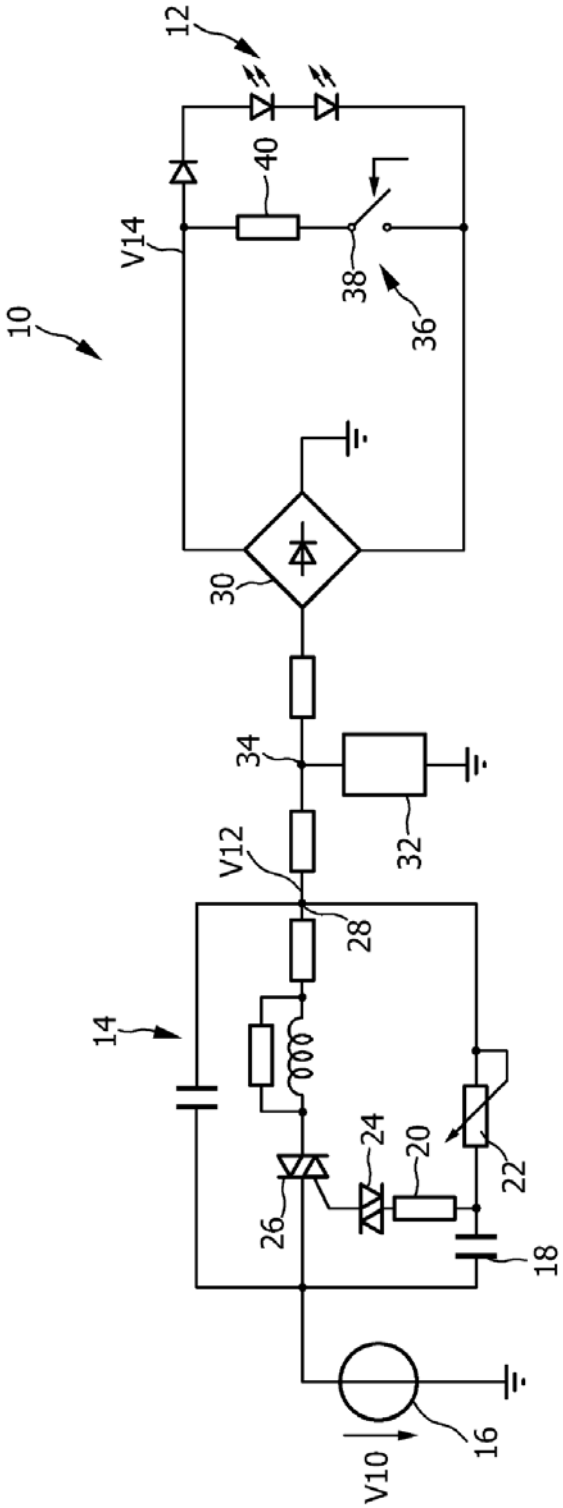


FIG. 1

FIG. 2a

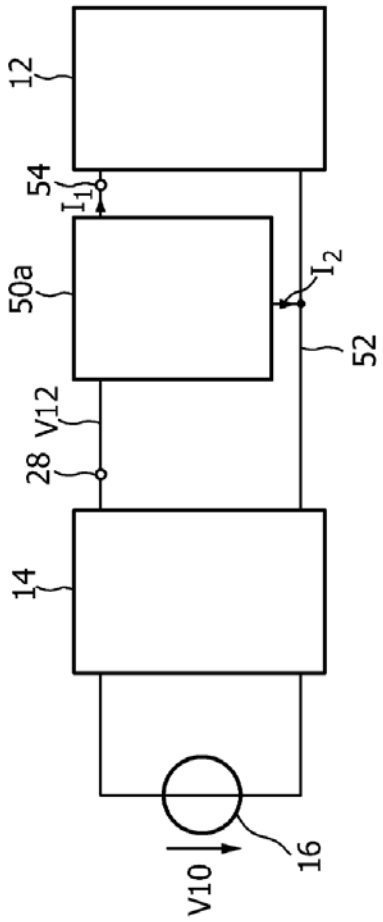
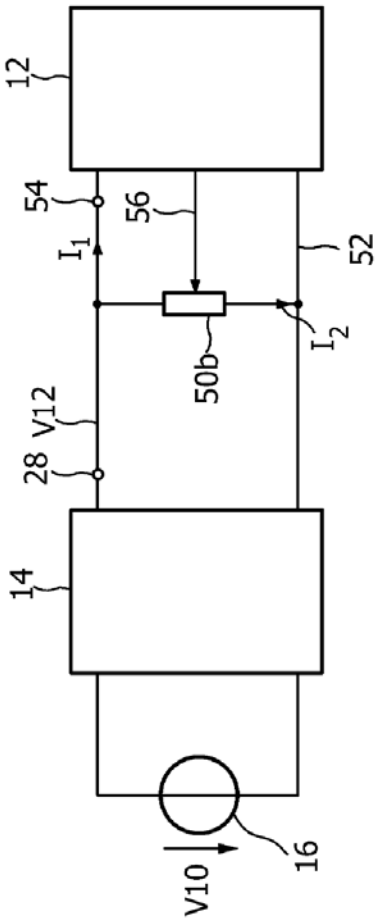

12
54
I_1
50a
I_2
52
V12
28
14
V10
16

FIG. 2b


12
54
56
I_1
52
50b
I_2
V12
28
14
V10
16

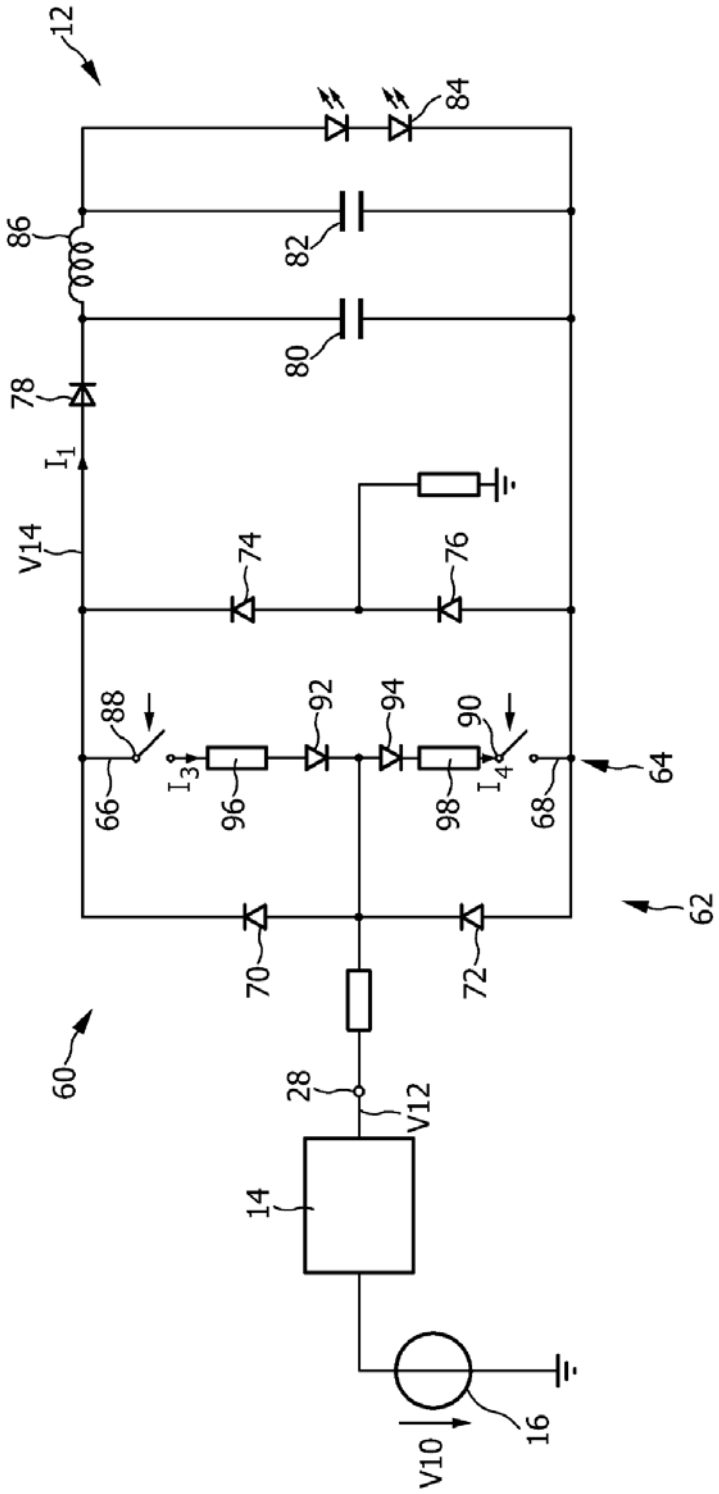

12
84
86
82
80
78
I1
V14
74
76
88
92
94
90
66
I3
96
98
I4
68
64
62
70
72
60
28
V12
14
16
V10

FIG. 3a

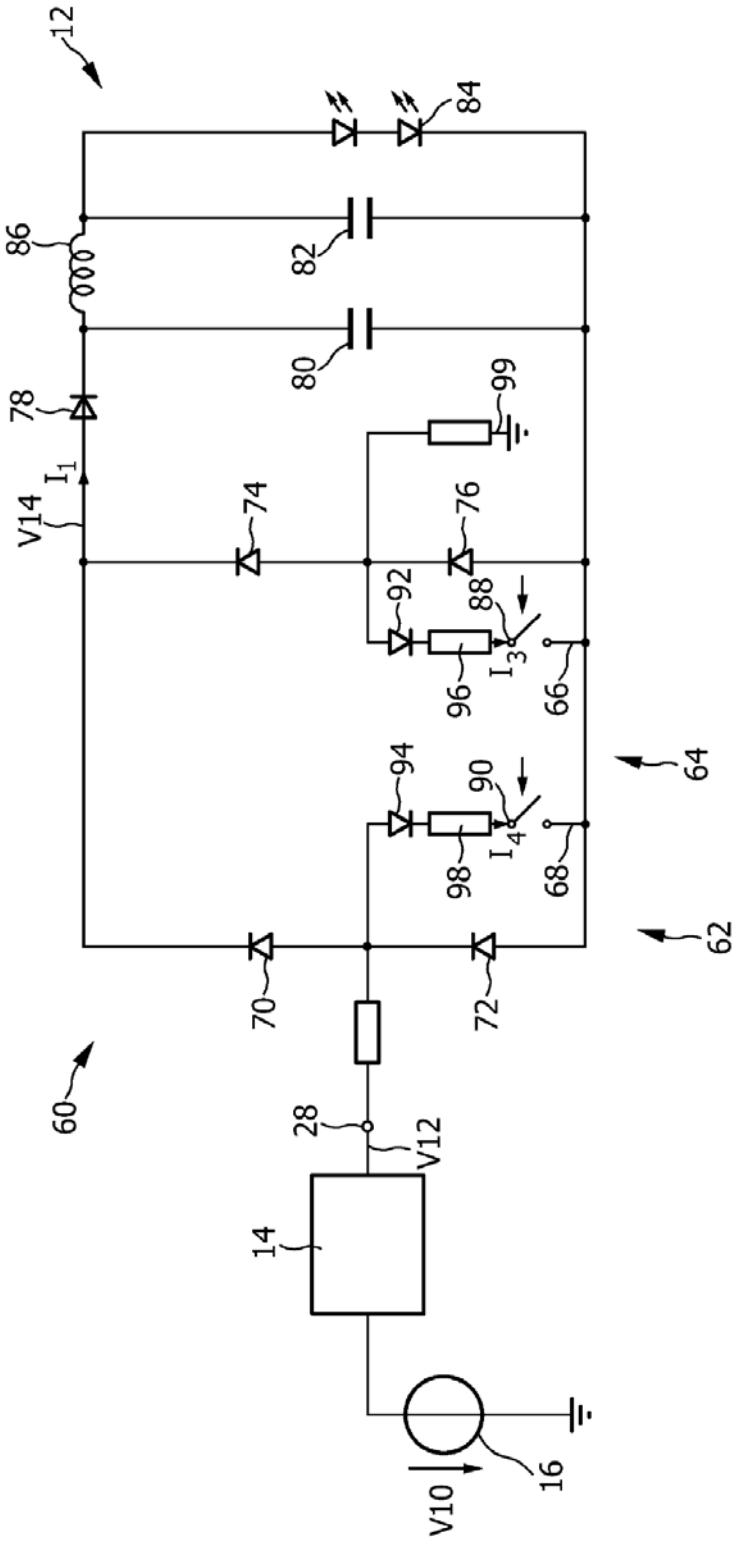

12
84
86
82
80
78
99
V14
I_1
74
76
92
88
96
I_3
66
94
90
98
I_4
68
64
62
70
72
60
28
V12
14
16
V10

FIG. 3b

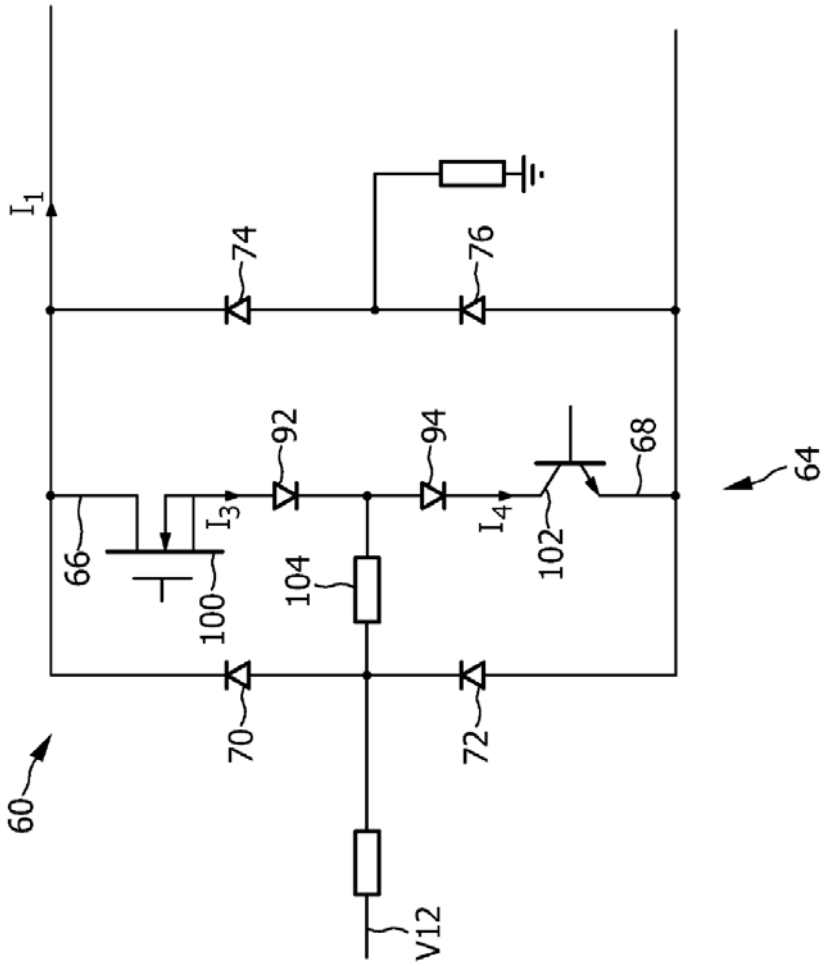


FIG. 4

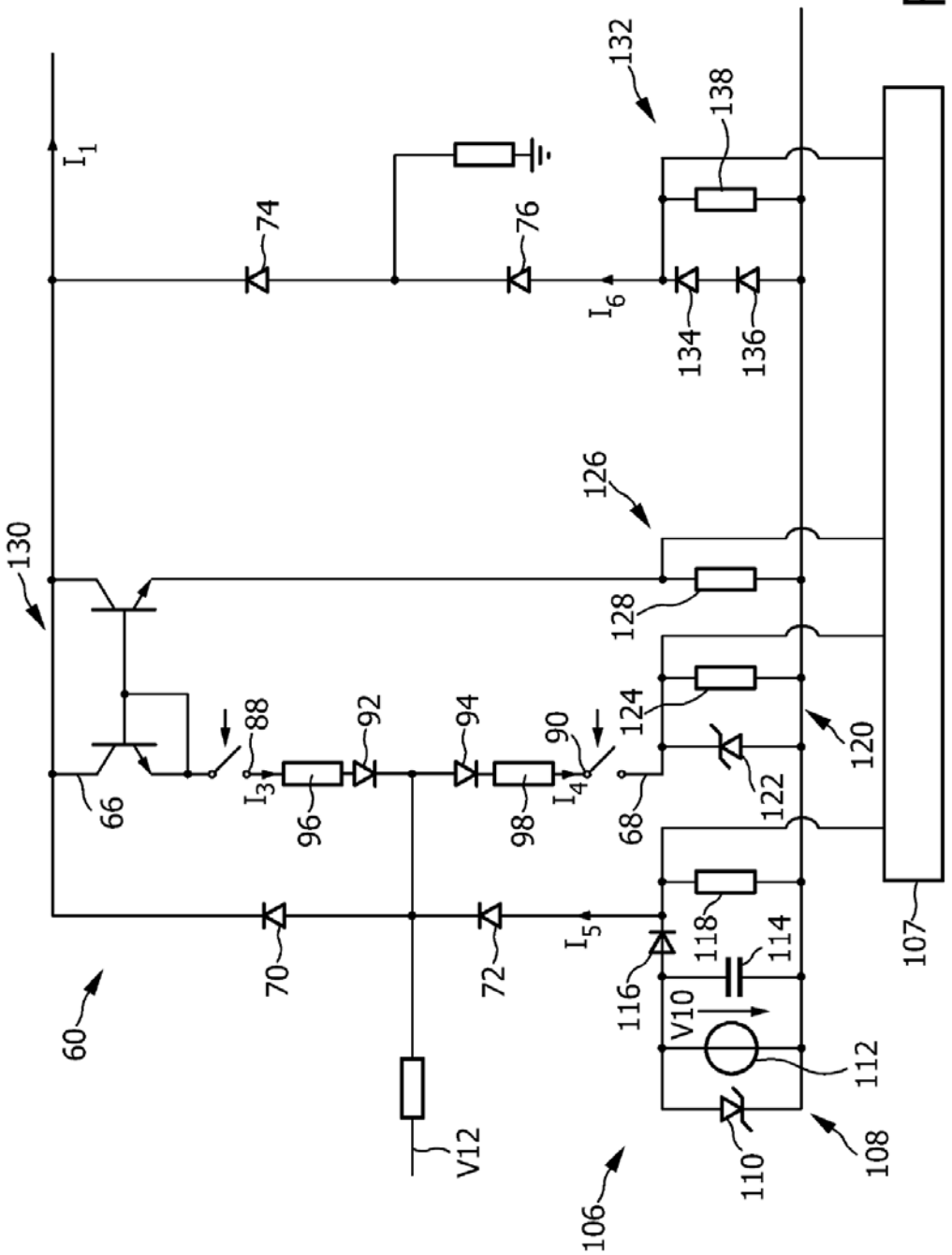

60
66
68
70
72
74
76
88
90
92
94
96
98
107
108
110
112
114
116
118
120
122
124
126
128
130
132
134
136
138
V10
V12
I_1
I_3
I_4
I_5
I_6

FIG. 5

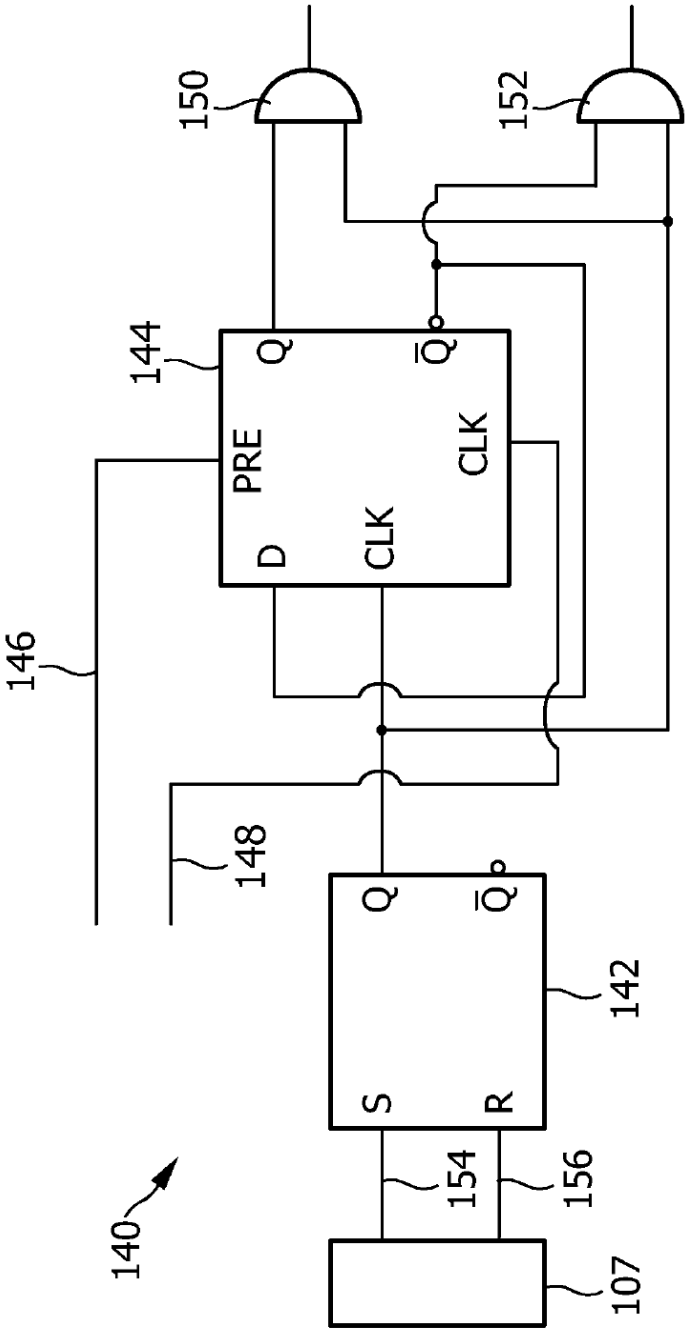

150
152
144
Q
$\bar{Q}$
PRE
CLK
D
CLK
146
148
Q
$\bar{Q}$
142
S
R
154
156
140
107

FIG. 6

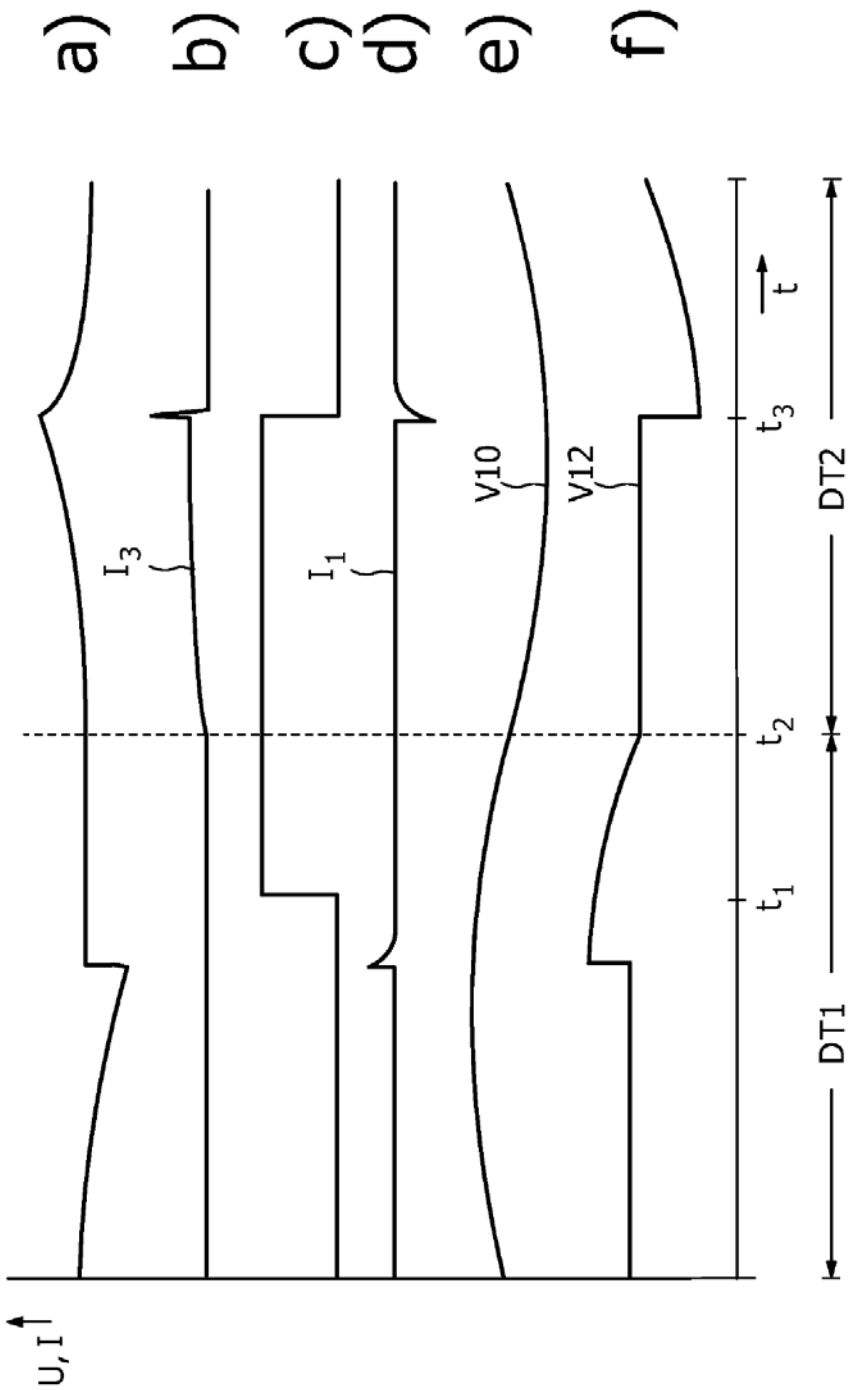


FIG. 7

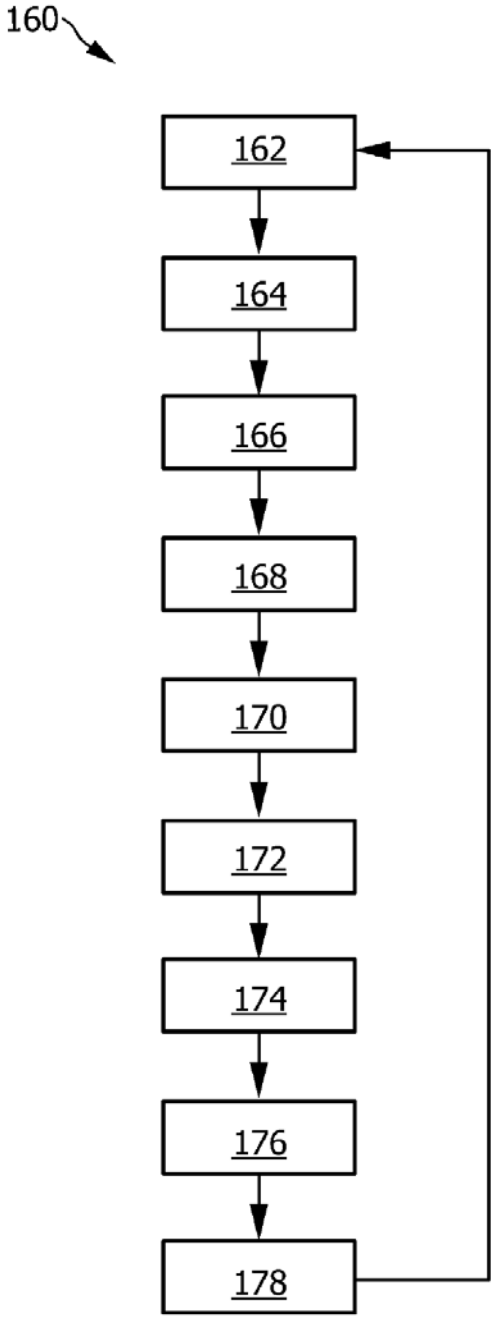


FIG. 8