

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 949 976**

51 Int. Cl.:

H05B 45/31

(2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.07.2016** **E 16181007 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2023** **EP 3125651**

54 Título: **Atenuación de dispositivos de iluminación**

30 Prioridad:

31.07.2015 DE 102015214631

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

04.10.2023

73 Titular/es:

SIEMENS SCHWEIZ AG (100.0%)

Freilagerstrasse 40

8047 Zürich, CH

72 Inventor/es:

STIEGLBAUER, WALTER

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 949 976 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

Atenuación de dispositivos de iluminación

La presente invención hace referencia a un procedimiento para controlar la potencia de un dispositivo de iluminación mediante la conexión del dispositivo de iluminación a un dispositivo de conexión y el funcionamiento del dispositivo de iluminación en un modo de borde de salida. Además, la presente invención hace referencia a un dispositivo de atenuación para controlar la potencia de un dispositivo de iluminación con un dispositivo de conexión para conectar el dispositivo de iluminación y un dispositivo de control para operar el dispositivo de iluminación en un modo de borde de salida.

Los atenuadores o dispositivos de atenuación se utilizan para variar la potencia de un dispositivo de iluminación. Una variación de la potencia de esa clase puede tener lugar mediante un control del borde de ataque o un control del borde de salida. En el control del borde de ataque la corriente se retarda después del paso por cero, se conecta la tensión alterna y circula hasta el siguiente paso por cero. En el control del borde de salida, en cambio, la corriente se conecta de inmediato después del paso por cero y se desconecta nuevamente antes del siguiente paso por cero.

Las lámparas LED, como dispositivos de iluminación, mayormente pueden atenuarse mediante el borde de salida o el borde de ataque. Con los así llamados atenuadores universales es posible tanto el borde de ataque, como también el borde de salida, para atenuar las lámparas LED de esa clase que pueden atenuarse (chip LED más balasto). En función de la capacidad de entrada y de la descarga interna del respectivo tipo de lámpara LED, durante la atenuación, en la capacidad de entrada de la lámpara LED permanece una carga eléctrica que, si no se descarga de forma activa mediante el atenuador universal, influye en la luminosidad de la lámpara LED. Esa carga puede medirse como una tensión en los terminales de entrada de la lámpara LED, la cual sólo se reduce lentamente mediante una descarga interna. La consecuencia de ese efecto es que la tensión de entrada en la lámpara LED y, con ello, la luminosidad de la lámpara LED, resulta más elevada que lo correspondiente al valor de atenuación real. Las lámparas LED, en esos casos, sólo pueden atenuarse de forma mínima.

Los efectos del modo de borde de salida y modo de borde de ataque en la tensión alterna de suministro sinusoidal dependen de la respectiva carga. Para el modo de borde de ataque, en cada media onda de la red, la carga se activa después de un tiempo de retardo, a partir del paso por cero de la corriente precedente. En una carga en ohmios, después del tiempo de retardo se produce un aumento inmediato de la tensión. A continuación, la tensión varía en correspondencia con la tensión de suministro. A diferencia de la carga en ohmios, la tensión de entrada de una lámpara LED, después de superar el valor máximo, no sigue a la tensión de la red. La tensión en la lámpara LED, debido a la descarga reducida, se reduce de forma marcadamente más lenta que la tensión de suministro. Para el modo de borde de salida, la carga en cada media onda se conecta en el paso por cero de la tensión de la red y se desconecta nuevamente después de un retardo. En el caso de la carga en ohmios, la tensión, después del tiempo de retardo, disminuye de inmediato a cero. En una lámpara LED, en cambio, la tensión, después de la desconexión, a menudo sólo se reduce lentamente.

Las lámparas LED que pueden atenuarse, debido al almacenamiento prolongado de la carga, tampoco pueden atenuarse de forma satisfactoria en el modo de borde de salida. La tensión que permanece en la entrada de la lámpara, por tanto, limita en gran medida la atenuación.

Muchos atenuadores universales, en correspondencia con el documento EP 0 618 667 B1, poseen una detección de carga automática que es capaz de detectar cargas inductivas. A esas cargas se asocia el modo de borde de ataque. Todas las cargas no inductivas (cargas en ohmios y capacitivas) se atenúan mediante el borde de salida. Las lámparas LED mayormente se regulan en el modo de salida mediante la detección de carga automática. Ese método de activación es ventajoso para todas las lámparas LED que pueden atenuarse bien, ya que ese procedimiento de atenuación reduce los pulsos de la corriente de conexión y, con ello, aumenta marcadamente el número de lámparas LED que pueden conectarse de forma paralela. Además se reducen marcadamente las tensiones interferentes en bornes causadas en la atenuación. Si a esos atenuadores universales están conectadas lámparas LED que no pueden atenuarse de forma suficiente debido a un almacenamiento prolongado de la carga, el modo de borde de ataque debe regularse de forma manual. Por ejemplo, esto tiene lugar mediante teclas de mando en el lugar, en el aparato, o mediante una parametrización por medio de un software, al modo de borde de ataque.

En la solicitud US 2009/00 96 384 A1 se describe un atenuador universal que determina un tipo de una carga conectada cada vez que se activa el atenuador universal. El atenuador universal comienza su funcionamiento en el modo de borde de salida y, al detectarse una carga inductiva, cambia a un modo de borde de ataque.

En la solicitud EP 0 923 274 B1 se describe un atenuador universal para la atenuación de lámparas halógenas de bajo voltaje, en el cual, mediante un circuito detector, en el caso de una carga capacitiva, un cambio de control actúa en un circuito de atenuación en el sentido de un control de borde de salida y, en el caso de una carga inductiva, el cambio de control actúa en el cambio de atenuación en el sentido de un control de borde de ataque. El circuito

detector está diseñado para detectar el pulso de conmutación que se produce durante la desconexión de una carga inductiva en el control de borde de salida, por encima de un valor umbral predeterminado.

Además, en la solicitud DE 10 2004 028 990 A1 se describe un procedimiento para la adaptación automática de un regulador a una carga. En el caso de una sobretensión, el regulador pasa de un modo de borde de salida a un modo de borde de ataque.

El objeto de la presente invención consiste en mejorar automáticamente el efecto de atenuación en los dispositivos de iluminación.

Según la invención, dicho objeto se soluciona mediante un procedimiento según la reivindicación 1.

Además, según la invención se proporciona un dispositivo de atenuación según la figura 3.

La invención se describe en el conjunto de reivindicaciones que se adjuntan.

Por tanto, para el control automático de la potencia se detecta una tensión de al menos un polo, así como de un terminal, del dispositivo de conexión. La tensión detectada, por ejemplo, corresponde a aquella en el dispositivo de iluminación o al menos depende de la tensión en el dispositivo de iluminación. La tensión detectada y, con ello, la respuesta del dispositivo de iluminación al borde de salida, es característica del dispositivo de iluminación. Por eso, el dispositivo de iluminación, en función de la tensión detectada, es decir, de su respuesta al borde de salida, cambia del modo de borde de salida, al modo de borde de ataque. En el modo de ataque existe la posibilidad de operar los dispositivos de conmutación de forma bidireccional. Esto consigue una derivación directa del dispositivo de iluminación a la tensión de suministro, de manera que no pueden producirse efectos de almacenamiento. El pasaje automático se utiliza para poner el dispositivo de iluminación de inmediato en el modo óptimo, sin tener que realizar un pasaje manual del atenuador, eventualmente necesario, al borde de ataque. De este modo, el dispositivo de iluminación puede atenuar sin limitaciones, de forma cómoda.

La tensión detectada, en un instante predeterminado, se compara con un valor umbral determinado y, en función de la comparación, se cambia al modo de borde de ataque. Mediante el umbral puede detectarse con facilidad si éste, por ejemplo, es superado por una tensión interna del dispositivo de atenuación, o también por la tensión en la propia carga, o si se ha alcanzado un valor inferior al mismo. En un caso de esa clase, en función de la superación o de la ubicación por debajo del valor, puede tener lugar el cambio automático al modo de borde de ataque.

Según una alternativa no indicada en las reivindicaciones, por la tensión, así como por su curva, puede detectarse un valor pico de tensión que se utiliza para caracterizar el dispositivo de iluminación. De este modo, por ejemplo, mediante el valor pico de tensión puede determinarse si se trata por ejemplo de una carga LED con un efecto de almacenamiento reducido o elevado.

El procedimiento automático para cambiar del modo de borde de salida al modo de borde de ataque, de manera ventajosa, se inicia automáticamente cuando al menos una parte de una tensión de suministro se aplica al dispositivo de conexión. Por tanto, si primero no se encuentra presente ninguna tensión de suministro en el dispositivo de conexión, y a continuación se aplica una tensión de suministro en el dispositivo de conexión (eventualmente en serie con el dispositivo de iluminación), automáticamente se cambia al modo de adecuado para el control de la potencia.

El cambio al modo de borde de ataque puede tener lugar de forma permanente, en tanto el dispositivo de iluminación sea abastecido de tensión. Esto significa que la monitorización del control adecuado de la potencia no debe tener lugar de forma continua, gracias a lo cual puede ahorrarse una inversión para el control y, con ello, energía.

El procedimiento automático según la invención para el cambio automático al modo respectivamente adecuado para el control de la potencia se inicia entonces sólo cuando previamente el dispositivo de iluminación, mediante un procedimiento de detección de carga automático, se detecta como carga no inductiva.

De ese modo puede evitarse que una carga inductiva se opere mediante el modo de borde de salida, en donde es muy probable que puedan producirse daños.

En el dispositivo de atenuación según la invención, el dispositivo de conexión puede presentar dos terminales de conexión, entre los que están conectados los dos transistores de efecto de campo conectados en anti-serie, cuya toma central forma una masa. Los dos transistores de efecto de campo conectados en anti-serie forman un interruptor bidireccional, debido a lo cual es posible un borde de salida, así como un borde de ataque, en cada media

onda. Los transistores de efecto de campo pueden tratarse de transistores MOSFET, que en particular son auto-blocantes y se activan en la respectiva puerta mediante un controlador separado.

5 El dispositivo de detección para medir o detectar la tensión puede estar diseñado para detectar la tensión entre la masa y uno de los terminales de conexión. La masa entre los transistores de efecto de campo conectados en anti-serie, por tanto, se utiliza como tensión de referencia para decisiones y procesos de conmutación. El dispositivo de iluminación, por ejemplo, consiste en una lámpara LED que está conectada al dispositivo de conexión. Las lámparas LED de esa clase poseen balastos con distintos efectos de almacenamiento. Pero en general representan una carga capacitiva, en la que es posible el modo de borde de salida.

10 Las características del procedimiento, presentadas con relación al procedimiento según la invención, también pueden considerarse como características funcionales para el dispositivo de atenuación según la invención. De forma inversa, también las características funcionales descritas con relación al dispositivo de atenuación pueden considerarse como características del procedimiento.

La presente invención se explica ahora con mayor detalle mediante los dibujos que se adjuntan, en los que muestran:

15 Figura 1 la estructura básica de un atenuador universal;

Figura 2 una curva de la tensión mediante una carga en la media onda positiva;

Figura 3 una curva de la tensión entre el conductor externo y la masa, en la media onda positiva; y

Figura 4 un curso del procedimiento de una detección de carga ampliada, según la presente invención.

20 Los ejemplos de ejecución descritos a continuación con mayor detalle representan formas de ejecución preferentes de la presente invención. Cabe señalar que las características individuales no sólo pueden implementarse en las combinaciones de características descritas, sin también solas o en otras combinaciones técnicas convenientes.

En el siguiente ejemplo debe atenuarse una lámpara LED. La misma, a modo de ejemplo, representa cualquier dispositivo de iluminación con almacenamiento prolongado de la carga. El objeto consiste en atenuar la lámpara LED de forma suficiente, sin tener que regular manualmente el modo de borde de ataque.

25 En la figura 1 se representa un dispositivo de atenuación 4 a modo de ejemplo, para controlar la potencia de un dispositivo de iluminación 1 que funciona con corriente alterna. El dispositivo de atenuación 4 posee un terminal conductor externo 2 para la conexión a un conductor externo L de un sistema de tensión alterna. Además, el dispositivo de atenuación posee un terminal de carga 3, al que se deriva la carga (aquí el dispositivo de iluminación 1). El otro polo del dispositivo de iluminación 1 (por ejemplo la lámpara LED) está conectado a un conductor neutro 30 N. El dispositivo de atenuación 4 posee principalmente un dispositivo de control, por ejemplo con los componentes 5, 6, 7, 8 y 11 de la figura 1, y un dispositivo de detección con los componentes 9 y 10. En el ejemplo concreto, el dispositivo de control posee dos dispositivos de conmutación 5 y 6, que aquí respectivamente pueden estar realizados como transistores MOSFET.

35 Los dos transistores MOSFET están conectados aquí en anti-serie y su toma central respectivamente está conectada al terminal-fuente. La toma central forma la masa GND para el circuito eléctrico del dispositivo de atenuación 4. Los transistores MOSFET respectivamente poseen un diodo parásito, paralelamente con respecto a la respectiva sección de fuente - drenaje. Esos dos diodos parásitos, con su respectivo ánodo, están orientados a la toma central de los dos transistores MOSFET, así como a la masa GND. La puerta del transistor MOSFET del dispositivo de conmutación 5 es controlada por un controlador 7 que, por ejemplo, puede ser controlado por un 40 circuito de activación 11 o por un microcontrolador. Del mismo modo, la puerta del transistor MOSFET del segundo dispositivo de conmutación 6 es controlada por un controlador 8 que, a su vez, es activado por el circuito de activación 11.

45 Según una forma de ejecución, el dispositivo de atenuación posee un primer circuito 9 para la detección de lámparas con un almacenamiento prolongado de la carga. Ese circuito 9 mide la tensión entre el terminal de carga 3 y la masa GND en la toma central de los dos transistores de efecto de campo en anti-serie. El mismo proporciona señales de medición o de detección correspondientes al circuito de activación 11.

Según una forma de ejecución alternativa, está proporcionado un circuito 10 para la detección de lámparas con un almacenamiento de carga elevado, que mide una tensión entre el terminal conductor externo 2 y la masa GND en la toma central de los dos transistores de efecto de campo 5, 6 conectados en anti-serie.

A continuación se explica en detalle el funcionamiento del dispositivo de atenuación, donde, del modo mencionado, como dispositivo de iluminación 1 se utiliza por ejemplo una lámpara LED. El dispositivo de atenuación está realizado por ejemplo como un atenuador universal con el que son posibles el borde de salida y el borde de ataque. Ese atenuador universal posee un procedimiento de detección de carga con el cual, principalmente, es posible

5 diferenciar una carga inductiva y una carga capacitiva en el dispositivo de atenuación. En correspondencia con esa detección de carga, en el caso de una carga capacitiva puede seleccionarse ahora un modo de borde de salida y, en el caso de una carga inductiva, puede seleccionarse un modo de borde de ataque. Si en el ejemplo concreto la lámpara LED se detecta como una carga capacitiva, con el modo de borde de salida no se asegura automáticamente que la lámpara LED también pueda atenuarse en todo el rango. Por tanto, según la invención se

10 proporciona un procedimiento de detección de carga ampliado que puede combinarse con un procedimiento de detección de carga conocido. En este procedimiento de detección de carga ampliado, la carga, en al menos una media onda de la red, se conecta en el modo de borde de salida, por ejemplo hasta el valor máximo de tensión de la red, y después se desconecta. En el caso de cargas en ohmios, la tensión de entrada de la lámpara disminuye rápidamente después de la desconexión. En el caso de las cargas capacitivas, como la lámpara LED, en cambio, la

15 tensión disminuye más o menos lentamente, en función de la duración del almacenamiento de la carga.

La figura 2 muestra la curva de una tensión de entrada U1 de una carga en ohmios, la curva de una tensión de entrada U2 de una lámpara LED con un almacenamiento corto de la carga, y la curva de una tensión de entrada U3 de una lámpara LED con un almacenamiento prolongado de la carga. En el instante t1, el respectivo transistor MOSFET, así como el respectivo dispositivo de conmutación 5, 6, se desconecta en correspondencia con el modo

20 de borde de salida. La disminución de la tensión de entrada de la respectiva lámpara dentro de un intervalo de tiempo $t_2 - t_1$ definido, a partir del instante de desconexión t1, puede utilizarse como un criterio para la duración del almacenamiento de la carga en la lámpara. Si la tensión de entrada (véase U3) de la lámpara en el instante t2 se encuentra por ejemplo por encima de un valor umbral U4 predeterminado, entonces la lámpara requiere una activación en el modo de borde de ataque. De lo contrario, si la tensión de entrada (véase U1), aún antes del

25 instante t2, disminuye por debajo del valor umbral U4, la lámpara o el dispositivo de iluminación puede continuar funcionando en el modo de borde de salida.

La tensión de entrada de la carga, por tanto del dispositivo de iluminación 1, se encuentra entre el potencial del conductor neutro N y del potencial en la salida de carga, o en el terminal de carga 3 (véase la figura 1). La detección de esa tensión, como tecnología de conmutación, es compleja. La curva de la tensión mediante la carga, sin embargo, influye también en la tensión que se mide desde la masa GND del circuito de activación, contra el

30 conductor externo L o contra la salida de carga, o el terminal de carga 3. Esas tensiones pueden medirse o detectarse mediante los circuitos 9 y 10. Los valores de medición correspondientes son utilizados por el circuito de activación 11 para activar los dispositivos de conmutación 5 y 6 mediante los controladores 7 y 8.

La figura 3 muestra la curva de tensión U' en el ejemplo de la media onda de la red positiva, medida desde el conductor externo L, contra la masa GND con las cargas, en correspondencia con el ejemplo de la figura 2, a saber, una carga en ohmios, una lámpara con almacenamiento corto de la carga y una lámpara con almacenamiento prolongado de la carga. Mediante la desconexión del dispositivo de conmutación 5 en el instante t1, la tensión U1' en el conductor externo L aumenta de forma abrupta y desde allí sigue a la media onda de la red. En el caso de un almacenamiento corto de la carga, en el conductor externo L, así como en el terminal conductor externo 2 del

40 dispositivo de atenuación 4, resulta la tensión U2' con respecto a la masa GND. Esa tensión, aún antes del instante t2', aumenta por encima de un valor umbral U4' predeterminado. Sin embargo, si debe atenuarse una lámpara LED con un almacenamiento prolongado de la carga, entonces resulta por ejemplo la tensión U3' en el terminal conductor externo 2, con respecto a la masa GND. La misma no alcanza el valor umbral U4', y menos aún en el instante t2'.

Mediante esas curvas de tensión U2' y U3' puede diferenciarse el tipo de lámpara. En particular, la decisión puede orientarse hacia el hecho de si la tensión medida en el conductor externo L o en el terminal del conductor externo 2, en el instante t2', alcanza o no el valor umbral U4'.

45

También en la media onda negativa, medido contra la salida de carga o el terminal de carga 3, resulta la misma curva de tensión, desplazada en el tiempo en una media onda. De este modo, también esas curvas de tensión pueden utilizarse de manera sencilla para la detección de lámparas LED con un almacenamiento prolongado de la carga. Como consecuencia de la detección del tipo de lámpara, la lámpara puede activarse en el modo correspondiente. Ciertamente, cuando efectivamente la tensión entre el conductor externo L y la masa GND en el instante t2' se encuentra por debajo del valor umbral U4' determinado, la lámpara requiere una activación en el modo de borde de ataque. De manera correspondiente, el controlador debe cambiar del modo de borde de salida al modo de borde de ataque. El atenuador universal, después de una medición o detección de una tensión de esa

50 clase, realizada automáticamente, puede cambiar de forma permanente al modo de borde de ataque. De manera alternativa, la tensión también puede escanearse, y el valor pico de tensión medido puede utilizarse como criterio para una lámpara LED con un almacenamiento prolongado de la carga.

55

En la figura 4 se indican etapas del procedimiento para el control de la potencia, según la invención, de un dispositivo de iluminación. Después de la conexión S1 del dispositivo de iluminación a un dispositivo de conexión tiene lugar un funcionamiento S2 del dispositivo de iluminación en un modo de borde de salida.

5 A continuación tiene lugar una detección S3 de una tensión en al menos un polo del dispositivo de conexión, y un cambio automático S4 del dispositivo de iluminación, en función de la tensión detectada, del modo de borde de salida a un modo de borde de ataque.

De manera ventajosa, como se indicó anteriormente, un procedimiento de detección de carga conocido para la detección de una carga inductiva se complementa con la detección del funcionamiento de la lámpara según la invención. Esos procedimientos, por ejemplo, se inician automáticamente después de la aplicación de la tensión de la red en el atenuador. Sólo cuando la carga fue detectada como no inductiva, a la detección de carga anterior se agrega el procedimiento aquí descrito para la detección de por ejemplo lámparas LED con un almacenamiento prolongado de la carga. Con ello puede evitarse una activación corta perjudicial de una carga inductiva en el modo de borde de salida. Esto es ventajoso, ya que cada activación de una carga inductiva en el modo de borde de salida, en el instante de la desconexión, conduce a una descarga de la energía inductiva almacenada, mediante el elemento de conmutación y, con ello, pone en riesgo el transistor MOSFET de conmutación.

De manera ventajosa, por ejemplo, los atenuadores universales con una detección de carga automatizada no sólo pueden detectar cargas inductivas de forma independiente, sino también lámparas LED con un almacenamiento prolongado de la carga, que igualmente requieren una activación en el borde de ataque. Todas las cargas restantes se activan en el borde de salida. Las lámparas LED, independientemente de si pertenecen al grupo con almacenamiento de la carga prolongado o corto, se activan siempre con el procedimiento de atenuación óptimo para las mismas.

Lista de símbolos de referencia

- 1 Dispositivo de iluminación
- 2 Terminal conductor externo
- 25 3 Terminal de carga
- 4 Dispositivo de atenuación
- 5, 6 Dispositivos de conmutación
- 7, 8 Controladores
- 9, 10 Circuitos
- 30 11 Circuito de activación
- L Conductor externo
- N Conductor neutro
- S1 Conexión
- S2 Funcionamiento
- 35 S3 Detección
- S4 Cambio
- t1, t2, t2' Instantes
- U1, U2, U3, U1', U2', U3' Tensiones de entrada
- U4, U4' Valores umbral

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para controlar la potencia de un dispositivo de iluminación (1) mediante

- la conexión (S1) del dispositivo de iluminación (1) a un dispositivo de conexión (2, 3) de un dispositivo de atenuación (4),

5 - realización de un procedimiento de detección de carga, con el cual una carga conectada al dispositivo de atenuación (4) puede ser detectada como una carga inductiva o como una carga no inductiva, donde respectivamente en el caso de una carga no inductiva detectada se selecciona un modo de borde de salida y en el caso de una carga inductiva detectada se selecciona un modo de borde de ataque, y

10 - el funcionamiento del dispositivo de iluminación (1) en el modo de borde de ataque cuando el dispositivo de iluminación conectado se detecta como carga inductiva,

- el funcionamiento (S2) del dispositivo de iluminación (1) en un modo de borde de salida cuando el dispositivo de iluminación conectado se detecta como carga no inductiva,

caracterizado por

después del cambio al modo de borde de salida

15 - la detección (S3) de una tensión en al menos un polo del dispositivo de conexión en un instante predeterminado (t2) después de un instante de interrupción (t1) del modo de borde de salida y la comparación de la tensión detectada con un valor umbral determinado,

- el cambio automático (S4) del dispositivo de iluminación (1) desde el modo de borde de salida al modo de borde de ataque en función de la comparación.

20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, donde el cambio (S4) al modo de borde de ataque tiene lugar de forma permanente, en tanto el dispositivo de iluminación (1) sea abastecido de tensión.

25 3. Dispositivo de atenuación (4) para controlar la potencia de un dispositivo de iluminación (1) donde el dispositivo de atenuación (4) está realizado como un atenuador universal que está configurado para un modo de borde de ataque y un modo de borde de salida, donde el dispositivo de atenuación (4) está configurado para realizar un procedimiento de detección de carga con el que un dispositivo de iluminación conectado al dispositivo de atenuación (4) puede diferenciarse como carga inductiva o como carga no inductiva, donde en el caso de una carga no inductiva detectada respectivamente se selecciona el modo de borde de salida y en el caso de una carga inductiva detectada se selecciona el modo de borde de ataque,

el dispositivo de atenuación (4) presenta

30 - un dispositivo de conexión (2, 3) para la conexión del dispositivo de iluminación (1),

- un dispositivo de detección (9, 10) para detectar una tensión en al menos un polo del dispositivo de conexión (2, 3),

- un dispositivo de control (5, 6, 7, 8, 11) para operar el dispositivo de iluminación (1) conectado;

35 - donde el dispositivo de atenuación (4) está diseñado para operar el dispositivo de iluminación conectado, en el caso de una carga inductiva detectada, en el modo de borde de ataque, y en el caso de una carga no inductiva detectada, para operar el dispositivo de iluminación (1) en el modo de borde de salida,

caracterizado porque

- el dispositivo de control (5, 6, 7, 8, 11) también está diseñado para

40 después del cambio al modo de borde de salida, detectar una tensión mediante el dispositivo de detección, en un instante predeterminado (t2'), después de un instante de interrupción del modo de borde de salida, y para compararla con un valor umbral determinado (U4, U4'), y en función de la comparación para cambiar automáticamente del modo de borde de salida al modo de borde de ataque.

4. Dispositivo de atenuación (4) según la reivindicación 3, que presenta dos transistores de efecto de campo (5, 6) conectados en anti-serie, donde el dispositivo de conexión (2, 3) presenta dos terminales de conexión, y donde entre los dos terminales de conexión están conectados los dos transistores de efecto de campo (5, 6) conectados en anti-serie, cuya toma central forma una masa (GND).

5 5. Dispositivo de atenuación (4) según la reivindicación 4, donde el dispositivo de detección (9, 10) está diseñado para detectar la tensión entre la masa (GND) y uno de los terminales de conexión.

6. Sistema que presenta un dispositivo de atenuación (4) según una de las reivindicaciones 3 a 5 y el dispositivo de iluminación (1), donde el dispositivo de iluminación (1) es una lámpara LED que está conectada al dispositivo de conexión (2, 3).

10

FIG 1

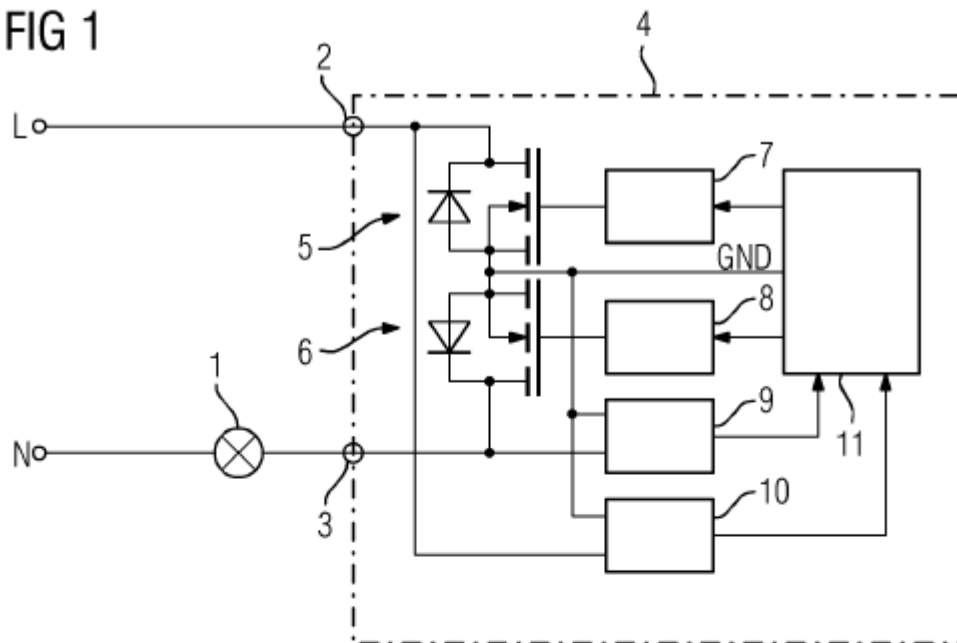


FIG 2

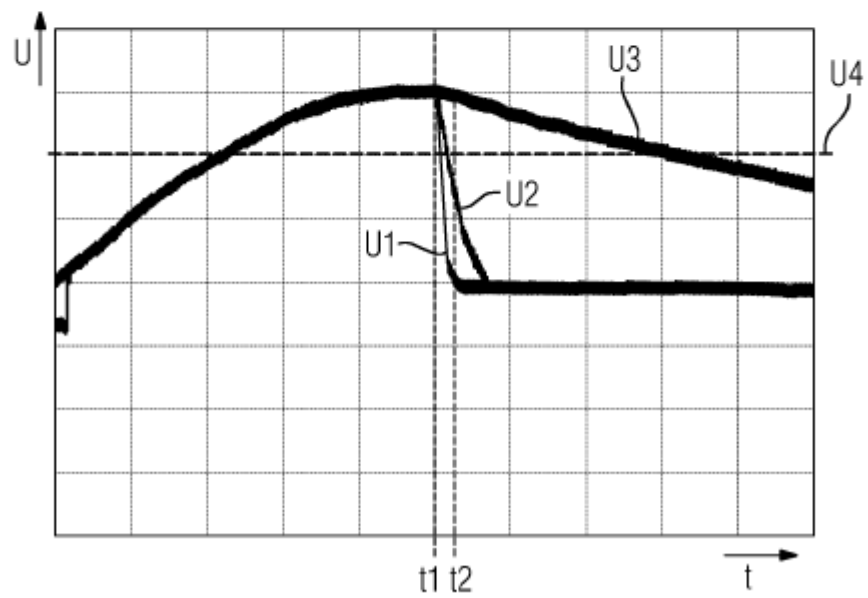


FIG 3

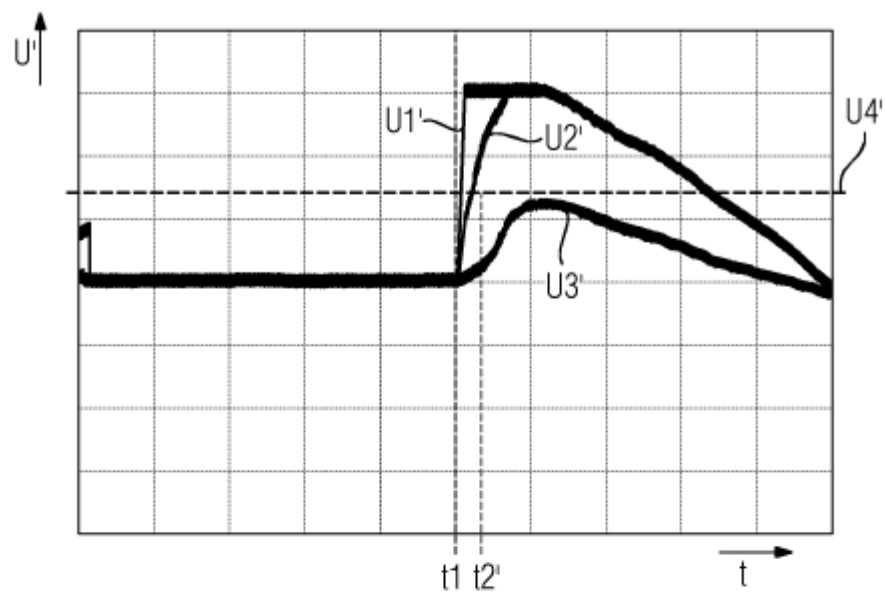


FIG 4

