

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 699**

51 Int. Cl.:  
**H05B 41/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09701675 .2**  
96 Fecha de presentación: **12.01.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2232954**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.09.2010**

54 Título: **APARATO DE ENCENDIDO CON DOS POLOS DE ENTRADA.**

30 Prioridad:  
**17.01.2008 DE 102008004787**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**21.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**21.02.2012**

73 Titular/es:  
**BAG ELECTRONICS GMBH  
KLEINBAHNSTRASSE 27  
59759 ARNSBERG, DE**

72 Inventor/es:  
**MERTENS, Ferdinand Franz;  
SCHULTE, Tobias y  
SCHAUERTE, Reinhard**

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 374 699 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

Aparato de encendido con dos polos de entrada

5 La invención se refiere a una disposición de circuito de encendido para el encendido de una lámpara de descarga de gas, en particular para el encendido de una lámpara de descarga de gas de alta presión con las características del preámbulo de la reivindicación 1 así como a un procedimiento para el encendido de una lámpara de este tipo.

10 Las disposiciones de circuito convencionales para el encendido de una lámpara de descarga de gas, a la que está asociado, para la preparación de una tensión de alimentación de corriente alterna, un circuito de alimentación, que presenta al menos una bobina dispuesta en serie con la lámpara de descarga de gas, están diseñadas como circuitos de encendido de superposición. Un circuito de encendido de este tipo se publica, por ejemplo, en la publicación alemana DE 19531622. Este circuito comprende un transformador de impulsos, cuyo lado secundario se puede conectar para la transmisión de un impulso de encendido con la lámpara y cuyo lado primario está conectado con un circuito de disparo de encendido que dispara el impulso de encendido. En este caso, el circuito de disparo de encendido comprende una fuente de energía de entrada así como un primer medio de conmutación, que es controlado por medio de una instalación electrónica de control.

15 El control del ciclo de tiempo del proceso de encendido, en particular la generación de los impulsos de encendido, se acopla en esta caso en la posición de las fases de la alimentación de corriente alterna para asegurar que los impulsos de encendido son generados en aquellos instantes en los que la lámpara se puede encender y alumbrar en virtud de la tensión de alimentación momentánea. Además, en disposiciones de circuito de encendido convencionales está previsto también, en parte, generar, después de la generación de los primeros impulsos de encendido, de forma sincronizada con la alimentación de corriente alterna, otros impulsos de encendido o también iniciar otros procesos que soportan el proceso de encendido.

20 A este respecto, durante o poco después del encendido en disposiciones de circuito de encendido convencionales, existe la necesidad de detectar la posición momentánea de las fases de la tensión de alimentación, para que, como se ha descrito, se pueda adaptar a ella el proceso de encendido.

25 Con esta finalidad, las disposiciones de circuito de encendido convencionales presentan, en general, al menos tres entradas, que se conectan directamente en la fase de la alimentación de corriente alterna, en la salida de la bobina o bien en el conductor neutro de la alimentación. Lo descrito se aplica para la conexión en una red monofásica convencional. Si se acciona la lámpara y, por lo tanto, la disposición de circuito de encendido en una red de varias fases, se conecta de acuerdo con ello la primera conexión de entrada de la disposición de circuito de encendido convencional con la conexión L1 de la red, la segunda conexión de entrada de la disposición de circuito de encendido con la salida de la bobina y la tercera conexión de entrada de la disposición de circuito de encendido con la conexión L2 de la alimentación. Por lo tanto, en ambos casos, se puede detectar la fase de la tensión de alimentación, de manera que se puede preparar un control del encendido que está adaptado a la tensión de la red.

30 La figura 4a muestra una disposición de circuito de encendido convencional para el encendido de una lámpara de descarga, que presenta tres entradas B, L, N. En los terminales de entrada L, N se aplica la tensión de la red  $U_N$ , de manera que la bobina de la lámpara 110 está conectada delante del terminal de entrada B. La entrada L del aparato de encendido 100 convencional sirve, por una parte, para la alimentación del circuito de control interno y, por otra parte, para la exploración de la tensión de alimentación, para que se pueda sincronizar el proceso de encendido con la tensión de la red. En el lado de salida, el aparato de encendido 100 presenta dos terminales, en los que se conecta la lámpara de descarga 3, por ejemplo una lámpara de descarga de alta presión.

Especialmente en aquellas aplicaciones, en las que las lámparas respectivas están dispuestas alejadas de la bobina del circuito de alimentación, esta disposición con un circuito de encendido convencional presenta inconvenientes.

35 En la figura 4b se muestra en el ejemplo de una instalación de luz difusa el gasto de cableado en el caso de utilización de un aparato de encendido de este tipo convencional. Normalmente, la bobina de la lámpara 110 está dispuesta en un armario de distribución 105, que está emplazado, en general, a distancia del mástil de iluminación 120 y en el que el circuito de alimentación de la lámpara está conectado en la tensión de la red. En este caso, el armario de distribución y el circuito de encendido pueden presentar sin más una distancia de más de 100 metros. El mástil lleva una serie de lámparas 130, el aparato de encendido asociado está dispuesto en la proximidad inmediata a las lámparas. Como se deduce a partir de la representación descrita, la línea 140 entre el armario de distribución y la luz 130 debe estar con figurada de tres polos, puesto que el aparato de encendido convencional presenta una conexión de bobina así como los terminales de entrada L, N para la tensión de la red  $U_N$ .

40 De acuerdo con ello, el hecho de que las disposiciones de circuito de encendido convencionales presenten, en general, tres conexiones de entrada significa un gasto de cableado alto.

Por lo tanto, la presente invención tiene el problema de eliminar o bien al menos reducir el inconveniente descrito de

disposiciones de circuito de encendido convencionales para lámparas de descarga de gas de alta presión.

Este problema se soluciona de manera sorprendentemente sencilla, en lo que se refiere al dispositivo, ya a través de una disposición de circuito de encendido con las características de la reivindicación 1. La disposición de circuito de encendido de acuerdo con la invención se caracteriza porque ésta se puede conectar en el lado de la alimentación en el circuito de alimentación de la lámpara entre la bobina y la lámpara y está previsto un medio para la exploración de la posición de las fases de la tensión de alimentación así como un medio para la reproducción del desarrollo de las fases de la tensión de alimentación de la lámpara después del encendido de la lámpara.

A través de la configuración de acuerdo con la invención de la disposición de circuito de encendido se puede suprimir un acoplamiento directo del circuito de encendido en la alimentación de la corriente alterna, puesto que la disposición de circuito de encendido se puede conectar, en el lado de la alimentación, dentro del circuito de alimentación de la lámpara entre la bobina y la lámpara y, además, se puede simular el desarrollo temporal de la alimentación de corriente alterna con medios correspondientes. A través de la supresión de la conexión L en la disposición de circuito de encendido de acuerdo con la invención se puede ahorrar una línea, por ejemplo entre un armario de distribución, en el que está dispuesta la bobina de alimentación y un mástil de luz difusa, en el que están dispuestas las lámparas y la disposición de circuito de encendido asociada.

La expresión anterior "... después del encendido de la lámpara" designa un periodo de tiempo o bien un instante, en el que la descarga de gas en la lámpara se ha iniciado al menos en una sección parcial del volumen de gas, además con ello se comprende también una situación de encendido, en la que la lámpara se ha encendido, en efecto, totalmente, pero la descarga de gas es todavía comparativamente inestable y, por lo tanto, existe el peligro de que se extinga de nuevo la descarga. El proceso de encendido con el dispositivo de encendido de acuerdo con la invención solamente se termina a este respecto cuando la descarga de gas arde de forma estable y, por lo tanto, no existe ya el peligro de la extinción de la descarga. En oposición a las disposiciones de circuito de encendido convencionales, que se desconectan después del comienzo de la descarga de gas, la disposición de circuito de encendido de acuerdo con la invención se puede estabilizar también durante la fase de transición hasta la combustión estable de la descarga de gas a través de la generación de impulsos de encendido adicionales. De esta manera, se estabiliza el circuito de encendido de acuerdo con la invención. Puesto que la disposición de circuito de encendido de acuerdo con la invención está configurada para la reproducción del desarrollo de las fases de una magnitud de alimentación de corriente alterna de la lámpara sobre varios periodos de la magnitud de alimentación de corriente alterna después del encendido de la lámpara, estos impulsos de encendido se pueden generar también durante la fase de transición descrita desde una descarga parcial hasta la descarga estable, de forma sincronizada con el desarrollo temporal de la magnitud de la alimentación de la corriente alterna de la lámpara. Esta fase de transición, dentro de la cual se lleva a cabo la reproducción del desarrollo de las fases de la magnitud de alimentación de corriente alterna, se puede adaptar a las particularidades respectivas. Por ejemplo, la disposición de circuito de encendido de acuerdo con la invención puede estar configurada de manera ventajosa de acuerdo con la forma de realización para reproducir el desarrollo de las fases de la magnitud de alimentación de corriente alterna de la lámpara hasta 5, 10, 15, 20 ó 30 periodos o todavía más periodos de la magnitud de alimentación de corriente alterna después del encendido parcial de la descarga.

Otras formas de realización se indican en las reivindicaciones dependientes.

Puede ser conveniente que esté previsto un medio para la detección del valor momentáneo de una magnitud de alimentación de corriente alterna de la lámpara, en particular de una tensión como la tensión de la red o de una corriente, en un punto de detección en el circuito de alimentación, que se encuentra entre la bobina y la lámpara. De manera más conveniente en este caso el medio de detección está conectado, en el lado de entrada de la señal, con una entrada de señales de la instalación de control, de manera que esta última puede procesar la señal. Con el medio de detección se puede detectar, por ejemplo, antes del encendido de la lámpara, la posición de las fases de la tensión de la red, de manera que esta posición de las fases calculada se puede utilizar después o durante el encendido de la lámpara entonces para el control temporal del proceso de encendido. Además, con el medio de detección se pueden calcular también durante el proceso de encendido parámetros de funcionamiento actuales, como la tensión de la lámpara o la corriente de la lámpara.

Para preparar la fuente de energía de entrada para el circuito de disparo de encendido en la disposición de circuito de encendido de acuerdo con la invención, puede estar previsto que en el circuito de alimentación de la lámpara entre la bobina y la lámpara esté conectada una línea de alimentación de la fuente de energía de entrada para el circuito de disparo de encendido. Además, también puede estar previsto que la fuente de energía de encendido para el circuito de disparo de encendido sea controlable a través de la instalación de control.

Es especialmente conveniente que esté prevista una trayectoria de la corriente, que puentea la lámpara de descarga de gas, para cargar la bobina, comprendiendo la trayectoria de la corriente un segundo medio de control, que está activado a través de la instalación de control. Por medio de esta configuración en lo que se refiere al dispositivo, se puede preparar, además de la alimentación de corriente alterna propiamente dicha de la lámpara, una alimentación eléctrica adicional de la lámpara durante el proceso de encendido, de manera que la descarga en la lámpara se

puede generar y mantener con frecuencia ya durante el primer intento de encendido con una elevada probabilidad. En este caso, de manera más ventajosa, se sincroniza la activación del segundo medio de conmutación con el desarrollo reproducido de las fases de la magnitud de alimentación de corriente alterna, en determinadas circunstancias de nuevo sobre varios periodos de la magnitud de la alimentación de corriente alterna.

- 5 Para preparar una alimentación de la instalación electrónica de control independientemente del estado de funcionamiento de la lámpara, puede ser conveniente que se pueda conectar una línea de alimentación de la instalación electrónica de control en el circuito de alimentación de la lámpara entre la bobina y la lámpara y esté conectada con un circuito convertidor que alimenta la instalación de control. Este circuito convertidor puede estar  
10 instalado de manera más conveniente para transformar la tensión de la red, que se aplica antes del encendido de la lámpara, como también la tensión dependiente de la operación de la lámpara y que se aplica después del encendido, en una tensión de alimentación constante predeterminada de la instalación de control.

Como ya se ha explicado, puede ser conveniente que la bobina prepare energía eléctrica adicional para el apoyo del proceso de encendido. A tal fin, puede ser conveniente que el segundo conmutador esté activado para cierre  
15 después del encendido de la lámpara, cuando la magnitud de alimentación de corriente alterna reproducida alcanza aproximadamente el punto de anulación y a continuación antes de la expiración de un cuarto de periodo se activa de nuevo para la apertura. En este caso es especialmente conveniente que el segundo conmutador sea activado para el cierre de 10 a 20 grados antes o después de alcanzar el punto de anulación, como máximo de manera más conveniente de 0 a 10 grados antes o después de alcanzar el punto de anulación se activa el segundo conmutador para el cierre. De manera ideal, el segundo conmutador es controlado después del encendido de la lámpara para el  
20 cierre aproximadamente de 0 a 5 grados antes o después de alcanzar el punto de anulación. De acuerdo con ello, el control del conmutador está sincronizado con la magnitud de alimentación de corriente alterna reproducida, por ejemplo, con la tensión de la red reproducida.

Se ha revelado que es conveniente que el segundo conmutador sea activado para el cierre, respectivamente, después del encendido de la lámpara durante varios periodos en la zona del punto de anulación de la magnitud de  
25 alimentación de corriente alterna reproducida y sea activado para la apertura antes de la expiración de un cuarto de periodo. En una forma de realización especialmente conveniente, el segundo conmutador se puede activar de esta manera, como se ha descrito, durante hasta 20 periodos o incluso más. La apertura y el cierre descritos del segundo conmutador durante varios periodos apoya la descarga y de esta manera conduce a la reducción de la duración de tiempo hasta que existe la descarga de gas estable deseada en la lámpara. En este caso, puede estar previsto  
30 también que, además de la apertura y cierre del segundo conmutador, se generen durante un periodo de tiempo predeterminado también otros impulsos de encendido de nuevo de forma sincronizada con el desarrollo reproducido de las fases de la magnitud de alimentación de corriente alterna de la lámpara.

De manera más conveniente, el medio para la reproducción del desarrollo de las fases de la magnitud de alimentación de corriente alterna de la lámpara puede comprender un generador de frecuencia regulable, que está  
35 conectado, por ejemplo, en el lado de las señales con la instalación de control o está integrado en ésta. De manera más conveniente, la frecuencia de sincronización del generador se puede ajustar antes del proceso de encendido propiamente dicho a la frecuencia de la red y el generador se puede sincronizar con la tensión de la red, de tal manera que el generador prepara durante o bien después del proceso de encendido en su salida una reproducción de la tensión de la red. En este periodo de tiempo, en el que la tensión de alimentación de la lámpara no puede ser  
40 medida a través del aparato de encendido de acuerdo con la invención, se asegura a pesar de todo que el control del proceso de encendido pueda ser sincronizado con la tensión de alimentación de la lámpara, es decir, con la tensión de la red. De manera más ventajosa, la disposición de circuito de encendido de acuerdo con la invención puede presentar exactamente dos conexiones de entrada que se pueden conectar con diferentes potenciales de entrada y se puede suprimir la conexión L que debe preverse en disposiciones de circuitos de encendido  
45 convencionales. Además, puede ser conveniente que la disposición de circuito de encendido de acuerdo con la invención presente también solamente dos conexiones en el lado de salida, en las que se puede conectar la lámpara.

En lo que se refiere al procedimiento, la invención soluciona el problema anterior con un procedimiento para el encendido de una lámpara de descarga de gas con las características de la reivindicación 10. El procedimiento de  
50 acuerdo con la invención se caracteriza porque la disposición de circuito de encendido se conecta en el lado de alimentación entre la bobina y la lámpara, antes del encendido de la lámpara se explora en un punto de medición dispuesto entre la bobina y la lámpara la posición de las fases de la tensión de alimentación y después del encendido de la lámpara se reproduce el desarrollo de las fases de la tensión de alimentación, por ejemplo se calculan los puntos de anulación de la magnitud de alimentación de corriente alterna y se activa el control del ciclo  
55 de tiempo del proceso de encendido en función del desarrollo reproducido de las fases de la tensión de alimentación. A través del procedimiento de acuerdo con la invención, para el control del proceso de encendido, no se puede explorar directamente la tensión de la red, con la que se acciona el circuito de alimentación de la lámpara, puesto que a tal fin está preparada la magnitud de alimentación reproducida. El desarrollo de tiempo de la magnitud de alimentación de corriente alterna se reproduce de acuerdo con la invención esencialmente en aquellos instantes,  
60 en los que la descarga de la lámpara ya está iniciada, pero no está configurada todavía de forma completa y estable.

En tal situación de funcionamiento de la lámpara, en el circuito de alimentación entre la bobina y la lámpara no se puede tomar el desarrollo temporal de una magnitud de alimentación de la corriente alterna de la lámpara como de la tensión de la red, lo que se compensa a través de la reproducción de acuerdo con la invención del desarrollo de las fases de la magnitud de alimentación de la corriente alterna de la lámpara.

- 5 Por ejemplo, la generación de un impulso de encendido se puede sincronizar con la tensión de alimentación reproducida de la corriente alterna, de tal manera que el impulso de encendido se genera cuando el valor momentáneo de la tensión de alimentación se encuentra por encima de la tensión de iluminación de la lámpara.

Es especialmente ventajoso que el procedimiento de acuerdo con la invención se adapta de manera automática a la frecuencia respectiva de la red de alimentación de la lámpara de descarga. A tal fin puede estar previsto que antes del encendido de la lámpara se explore la frecuencia de la tensión de alimentación de la corriente alterna. Esta exploración se puede realizar antes del encendido de la lámpara en un punto de medición, que está previsto entre la bobina y la lámpara que están dispuestas en serie entre sí, puesto que entonces no fluye ninguna corriente en la lámpara y a este respecto, el seno de la frecuencia de alimentación puede ser explorado sin falsificación en el lado de alimentación también detrás de la bobina. Con la misma ventaja se explora antes del encendido de la lámpara la posición de las fases de una magnitud de alimentación de corriente alterna, por ejemplo la posición de las fases de la tensión de la red. También aquí en virtud de la ausencia de la corriente de la lámpara, antes del encendido de la lámpara se puede tomar la tensión de alimentación entre la lámpara y la bobina, de manera que se puede suprimir la línea L necesaria en otro caso entre la disposición de circuito de encendido y el armario de distribución que recibe la bobina de alimentación.

20 De manera más conveniente, la posición de las fases explorada de la magnitud de alimentación de corriente alterna, en particular de la tensión de alimentación de corriente alterna así como la frecuencia explorada se utilizan para reproducir la magnitud de alimentación de la corriente alterna, de manera que esta reproducción está disponible entonces para el control del ciclo de tiempo del proceso de encendido. En este caso es especialmente conveniente que se ponga en marcha un generador de frecuencia, que es accionado con la frecuencia de la tensión de alimentación de la corriente alterna, de manera que el generador de frecuencia es sincronizado antes del encendido de la lámpara con la posición de las fases de la magnitud de alimentación de la corriente alterna, en particular con el punto de anulación de la magnitud de alimentación de la corriente alterna. A tal fin, de manera más conveniente, se activa el generador de frecuencia con la posición de las fases explorada y con la frecuencia de la magnitud de alimentación de la corriente alterna, de modo que la salida del generador de frecuencia emite una reproducción de la magnitud de alimentación de la corriente alterna, en particular de la tensión de alimentación, de modo que la reproducción de la magnitud de alimentación de la corriente alterna se utiliza para el control del ciclo de tiempo del proceso de encendido.

Además de la sincronización de los impulsos de encendido a la magnitud de alimentación de la corriente alterna reproducida o bien su posición de las fases, se pueden sincronizar también otros procesos durante y/o después del encendido de la lámpara con la magnitud de alimentación de la corriente alterna reproducida. Hay que indicar que el concepto "sincronizar" designa, en general, la sintonización temporal mutua de procesos. Por ejemplo, puede ser conveniente que para el apoyo del proceso de encendido antes de la generación de un impulso de encendido se cargue una bobina dispuesta en el circuito de alimentación en serie con la lámpara y al menos una parte de la energía acumulada en la bobina sea superpuesta durante el proceso de encendido de la alimentación de corriente alterna de la lámpara: en este caso, de manera más conveniente, también el comienzo o bien el final de la carga de la bobina se adapta al desarrollo reproducido de la magnitud de alimentación de la corriente alterna o bien se sincroniza con éste. A tal fin, puede ser conveniente que después del encendido de la lámpara se conecte una trayectoria de carga para la bobina, cuando el valor momentáneo de la magnitud de alimentación de la corriente alterna reproducida alcanza un valor predeterminado, en particular el valor cero, y se abre de nuevo dentro de un cuarto de periodo.

De manera similar, puede ser conveniente sincronizar la carga de una fuente de energía de entrada para un circuito de disparo de encendido de la disposición de circuito de encendido temporalmente con el desarrollo reproducido de las fases de la magnitud de alimentación de la corriente alterna de la lámpara. Este proceso debe realizarse en cada caso antes del disparo de un impulso de encendido, de manera que la carga de la fuente de energía de encendido del circuito de disparo de encendido se realiza de acuerdo con la invención en aquellos instantes, en los que la energía preparada por la alimentación no es totalmente necesaria para la operación de iluminación. De esta manera se evita que a través de la carga de la fuente de energía de entrada, cuya energía se tome también del circuito de alimentación de la lámpara, se apague la lámpara de manera imprevista.

Para detectar defectos del cableado eventualmente existentes durante la conexión de la disposición de circuito de encendido de acuerdo con la invención en la lámpara, puede ser conveniente que antes de la conexión de la disposición de circuito de encendido de acuerdo con la invención con la tensión de alimentación existente en la lámpara de descarga de gas se conmute una trayectoria de la corriente, que puentea la lámpara, en particular en la zona del punto de anulación de la tensión de alimentación y se detecte la corriente de puente que fluye, por ejemplo se mida y se bloquee la disposición de circuito de encendido, cuando la corriente de puente detectada en la

trayectoria de la corriente de puenteo excede un valor umbral predeterminado. En este caso, el valor umbral predeterminado corresponde a un valor, que se ajusta, en el caso de cableado deficiente, a la red o bien a una bobina. Un defecto de cableado de este tipo existe, por ejemplo, cuando la conexión de las fases, es decir, la conexión B de la disposición de circuito de encendido no se conecta en la salida de la bobina sino directamente con la tensión de la red (L). La bobina entonces ausente en el circuito de alimentación de la lámpara se pone de manifiesto a través de una corriente de puente elevada, cuya detección conduce al bloqueo de la disposición de circuito de encendido. En este caso, es especialmente conveniente que la trayectoria de la corriente conmutable sea idéntica a la trayectoria de la corriente conmutable mencionada anteriormente para la carga de la bobina, es decir, que de acuerdo con la invención se puede emplear un conmutador, que libera la trayectoria de la corriente, para ambas funciones.

A continuación se explica la invención a través de la descripción de algunas formas de realización con referencia a las figuras adjuntas, en las que:

La figura 1 muestra en una representación de diagrama de bloques una disposición de circuito de encendido de acuerdo con la invención con dos polos de entrada y dos polos de salida.

La figura 2 muestra una disposición de circuito de encendido de acuerdo con la invención en una representación de detalle.

La figura 3 muestra una representación de oscilograma de una tensión de alimentación y de la tensión de alimentación reproducida en la disposición de circuito de encendido de acuerdo con la invención.

La figura 4a muestra en una representación de diagrama de bloques una disposición convencional con tres polos de entrada y dos polos de salida, y

La figura 4b muestra el gasto de cableado para una instalación de luz difusa en el caso de la utilización de una disposición de circuito de encendido convencional.

La figura 1 muestra un aparato de encendido 1 configurado de acuerdo con la invención, Como se representa, éste presenta solamente dos terminales de entrada, a saber, para la conexión con la bobina de la lámpara 10 así como con el conductor N de la alimentación de corriente alterna. Puesto que se suprime la conexión con el conductor L de la alimentación de corriente alterna, en el cableado representado en la figura 4b para un aparato de encendido convencional, la línea 140 puede estar configurada de dos polos en lugar de tres polos.

La figura 2 muestra la disposición de circuito de encendido configurada de acuerdo con la invención en una representación más detallada. En el lado de entrada, presenta los terminales de entrada B, N. La bobina de la lámpara 10 está conectada en la forma de realización descrita fuera del aparato de encendido entre el terminal de entrada L de la alimentación de corriente alterna y el terminal de entrada B del aparato de encendido 1. El aparato de encendido 1 presenta en el lado de entrada de nuevo dos terminales LP, N, en los que está conectada la lámpara 3.

La disposición de circuito de encendido comprende un transmisor de encendido 20, que forma con su arrollamiento primario 21, una parte de un circuito de disparo de encendido, que presenta como componentes esenciales, un rectificador 31 controlable como fuente de energía de entrada, la bobina 21 en el lado primario así como el conmutador 40. Tanto la fuente de energía de entrada 21 como también el conmutador 40 son activados a través de un controlador 50 por medio de las líneas de control ST1 y ST2, respectivamente. El controlador 50 ajusta la salida de la fuente de energía de entrada 31 e inicia la generación de un impulso en el circuito de disparo de encendido a través del cierre del conmutador 40.

El arrollamiento de la bobina 21 del lado primario está acoplado a través del transmisor de encendido en el arrollamiento de la bobina 22 del lado secundario, que sirve para la transmisión y la transformación del impulso y está conectado en serie con la lámpara y la bobina 10. De acuerdo con ello, el circuito de alimentación de la lámpara comprende en la forma de realización descrita el circuito en serie de la bobina 10, del arrollamiento de la bobina 22 en el lado secundario y de la lámpara propiamente dicha.

La fuente de energía de entrada 31 del circuito de disparo de encendido está acoplada en la forma de realización con la entrada B del aparato de encendido 1, es decir, con la salida de la bobina 10. La fuente de energía de entrada configurada como rectificador 31 controlable para el circuito de disparo de encendido (31, 21, 40) está dimensionada de tal forma que puede preparar la energía necesaria para la generación del impulso de encendido. De manera similar, el convertidor 32 está conectado con la entrada B de la disposición de circuito de encendido, que acondiciona la alimentación de funcionamiento para el controlador 50.

El controlador 50 explora con la línea de sensor SL1 entre la bobina 10 y la lámpara, en la forma de realización descrita en el terminal B la tensión momentánea y con la línea de sensor SL2 explora la corriente momentánea, por

ejemplo la corriente que fluye en la lámpara IL, después de encender la lámpara.

Además, la disposición de circuito de encendido representada en la figura 2 presenta una trayectoria de la corriente (V3, V4) que puentea la lámpara, con la que se carga independientemente de la lámpara y del circuito de disparo la bobina 10 a través de la activación del conmutador 61 por medio de la tensión de la red  $U_N$ . A tal fin, el controlador 50 está conectado a través de la salida de control ST3 con la puerta del conmutador 61.

Además, está previsto un circuito paralelo de un condensador C3 con la lámpara 3, que sirve como instalación de condensador de reflujo de alta frecuencia, para no cargar la bobina 10 con el impulso de encendido de alta presión. Además, antes del encendido y después de la carga de la bobina 10 se transmite una parte de la energía almacenada allí al condensador C3, de manera que esta energía adicional sirve para el apoyo de la formación de la descarga en la lámpara 3 durante el proceso de encendido.

El modo de funcionamiento de la disposición de circuito de encendido de acuerdo con la invención representado en la figura 2 se describirá a continuación. Como ya se ha explicado anteriormente, tanto el controlador 50 como también la fuente de energía de entrada 31 del circuito de disparo de encendido no son accionados directamente a través de la tensión de alimentación de la red L, sino a través de una conexión en el circuito de alimentación de la lámpara, que está dispuesto entre la bobina 10 y la lámpara 3. Esta conexión está dispuesta en la forma de realización descrita en la salida de la bobina 10, que está dirigida hacia la lámpara 3. El potencial que está presente en esta salida es utilizado de acuerdo con la invención para la alimentación eléctrica de la disposición de circuito de encendido.

La tensión de la red o bien la posición de sus fases solamente se puede explorar a través de la línea de sensor SL1 mientras la lámpara no está todavía encendida. Después de encenderla, la línea de sensor SL1 detecta esencialmente la tensión de la lámpara de descarga. No obstante, para el control de todo el proceso de encendido se necesitan informaciones sobre la posición de las fases de la tensión de la red, en particular informaciones sobre el punto de anulación de la tensión de la red. Con esta finalidad, en la forma de realización descrita de la invención, el controlador 50 reproduce la posición de las fases de la tensión de alimentación.

A tal fin, en primer lugar antes del encendido de la lámpara se explora a través de la línea SL1 por el controlador la frecuencia de la red y se acciona un generador de frecuencia interno del controlador 50 con la frecuencia de la red detectada. De acuerdo con ello, se lleva a cabo una sincronización de la magnitud de la tensión alterna de alimentación interna reproducida con la tensión de la red explorada a través de la línea de sensor SL1. La tensión de la red  $U_N$ , por ejemplo una tensión alterna de forma sinusoidal con 50 Hz es reproducida de forma totalmente sincronizada en el controlador 50, de manera que el generador de frecuencia interna emite una oscilación de frecuencia sinusoidal correspondiente de 50 Hz, que coincide en cada instante con la oscilación de la red.

De acuerdo con ello, se puede iniciar el proceso de encendido propiamente dicho. En la forma de realización representada en la figura 2, para el apoyo del proceso de encendido se carga la bobina de la lámpara 10 durante un periodo de tiempo predeterminado y, por lo tanto, con una energía eléctrica predeterminada, siendo activado el conmutador 6 para el cierre de la trayectoria de carga (10, V3, 61). En este caso, el controlador 50 activa a través de la línea de control ST3 la puerta del conmutador 61. Fluye una corriente de carga a través del conmutador 61 hasta la bobina 10, que recibe energía. Después de alcanzar una cantidad de energía predeterminada, se abre de nuevo el conmutador 61. A continuación se puede cargar el condensador C3 a través de la red y la energía acumulada previamente en la bobina 10.

El control temporal de la carga de la bobina 10 a través de la trayectoria de carga por medio del conmutador 61 así como la carga siguiente del condensador acumulador C3 se realizan de forma sincronizada, es decir, en sincronización temporal con la tensión de la red  $U_N$  reproducida en el controlador 50. En un instante, en el que la tensión de la red reproducida en el controlador 50 está por encima de la tensión de iluminación de la lámpara, se conecta el conmutador 40 para apertura y cierre una vez durante un periodo de tiempo de aproximadamente un microsegundo y se desconecta de nuevo. De esta manera, el convertidor 31, que trabaja como fuente de energía de entrada para el circuito de disparo de encendido, activa el circuito de disparo de encendido a través del arrollamiento de la bobina 21 del lado primario del transmisor de encendido 20, con lo que se genera un impulso en el lado primario. La magnetización del arrollamiento de la bobina en el lado primario se transforma a través del núcleo de transmisor de encendido 23 sobre el arrollamiento de la bobina 22 del lado secundario con la relación de transmisión del transmisor de encendido y se superpone a la tensión de la red como impulso de encendido. De esta manera, se aplica un impulso del lado secundario en la lámpara 3, de manera que ésta se puede encender.

De acuerdo con la forma de realización, en la disposición de circuito de encendido de acuerdo con la invención, también es posible sin más generar varios impulsos individuales en el lado primario de manera sincronizada en el tiempo sobre la magnitud de alimentación de la corriente alterna reproducida en el controlador 50, para facilitar el proceso de encendido de la lámpara 3. En este caso es posible, por ejemplo, generar dentro de un semi-periodo de la tensión de la red reproducida varios impulsos de encendido o también generar, respectivamente, varios impulsos de encendido dentro de periodos consecutivos de la magnitud de alimentación de la corriente alterna reproducida en

el controlador 50. Tal modo de proceder es especialmente ventajoso cuando el primer impulso de encendido solamente ha generado una ionización parcial del gas de la lámpara de descarga 3, pero no ha generado todavía una descarga completa o bien estable. De acuerdo con la forma de realización de la invención, se pueden generar con preferencia durante un periodo de tiempo de 3, 5, 10, 20 o todavía más periodos después de la ionización parcial del gas de la lámpara de descarga, de forma sincronizada en el tiempo con la magnitud de alimentación de la corriente alterna reproducida, otros impulsos de encendido, para estabilizar la descarga.

Además, a través del controlador 50 por medio del ajuste del tiempo de carga para la carga controlada de la bobina en función del dimensionado de la bobina y del condensador C3 se puede establecer la energía que está preparada adicionalmente durante el proceso de encendido para la descarga. A este respecto, los diferentes parámetros de encendido se pueden ajustar muy exactamente en función de la lámpara conectada, lo que posibilita de nuevo un encendido seguro de la lámpara con un gasto de energía y, por lo tanto, de circuito lo más reducido posible, independientemente de si la lámpara debe encenderse fría o caliente. En este caso, el aparato de encendido puede estar configurado de tal forma que el control reconoce si es necesario un encendido en caliente y ajusta para ello los parámetros de encendido como los tiempos de conexión de los dos conmutadores 40, 61, el número de los impulsos del lado primario, la altura de la tensión de entrada del circuito de disparo, etc.

La disposición de circuito de encendido representada en la figura 2 está instalada para generar impulsos de encendido dentro de una semi-onda positiva de la tensión de alimentación  $U_N$ . En una forma de realización no representada del aparato de encendido de acuerdo con la invención, se generan impulsos de encendido en semi-ondas sucesivas y adyacentes de la tensión de alimentación reproducida.

Además, se ha comprobado que el proceso de encendido se puede mejorar adicionalmente porque el segundo conmutador 61 se activa para cierre después del encendido de la lámpara cuando la magnitud de alimentación de la corriente alterna reproducida alcanza aproximadamente el punto de anulación y a continuación se activa de nuevo para la apertura antes de la expiración de un cuarto de periodo de los conmutadores 61. De esta manera, se puede elevar la energía, que está disponible para el arranque o bien para el mantenimiento del proceso de descarga en la lámpara 3, de manera que finalmente se simplifica el ajuste de la descarga también en condiciones severas. En condiciones de encendido especialmente difíciles, este proceso se puede realizar también durante varios periodos de a tensión de alimentación reproducida en el controlador, es decir, la activación del conmutador 61 para el cierre cuando la magnitud alterna reproducida alcanza aproximadamente el punto de anulación y a continuación para la apertura antes de la expiración de un cuarto de periodo. Puesto que durante el proceso de encendido no se aplica la tensión de la red en la línea de sensor SL1, sino que allí se puede explorar aproximadamente la tensión de la lámpara, se sincroniza de acuerdo con la invención el control del tiempo de la fase de encendido con la tensión de alimentación  $U_N$  reproducida en el controlador 50, es decir, que se adapta el ciclo de tiempo a la magnitud alterna reproducida, de modo que la disposición de circuito de encendido de acuerdo con la invención no requiere una entrada L.

La figura 3 muestra un oscilograma de la tensión de la lámpara (CH2) que se puede tomar en el punto B, ver la figura 2, así como de la magnitud de alimentación de la corriente alterna (CH1), que corresponde a la tensión de la red  $U_N$ . Antes del registro de los oscilogramas se sincronizó la magnitud de alimentación de la corriente alterna (CH1) reproducida con la tensión de la red  $U_N$ . Dentro del periodo de tiempo T1, la magnitud de alimentación de la corriente alterna reproducida a sí como la tensión explorada en B funcionan de forma sincronizada, es decir, que la lámpara 3 no se ilumina en este periodo de tiempo. El periodo de tiempo T2 describe el proceso de encendido propiamente dicho. Como se deduce a partir de la figura 4, es necesario un periodo de tiempo de muchos periodos de la red hasta que la lámpara se ilumina de forma estable al final de T2. Dentro de este periodo de tiempo T2 se activan los conmutadores 40, 61 de la disposición de circuito de encendido de acuerdo con la invención para el ajuste de la descarga de forma sincronizada, es decir, sintonizados en el tiempo con la tensión de alimentación reproducida en el controlador 50, para generar, por una parte, varios impulsos de encendido y para preparar, por otra parte, por medio de la bobina durante la generación de estos impulsos de encendido, respectivamente, más energía para la lámpara para el apoyo del proceso de encendido. Después de la expiración del periodo de tiempo T2, que comprende en el ejemplo indicado más de 30 periodos de la tensión de la red, se ha formado una descarga estable de la lámpara, de manera que con la terminación del proceso de encendido se puede desconectar la disposición de circuito de encendido de acuerdo con la invención.

De manera similar, en la disposición de circuito de encendido según la figura 2, después del encendido de la lámpara se sincroniza la carga de la fuente de energía de entrada (31) para el circuito de disparo de encendido (21) de la disposición de circuito de encendido temporalmente con el desarrollo reproducido de las fases de la magnitud de alimentación de la corriente alterna de la lámpara. Este proceso debe realizarse en cada caso antes de la activación del impulso de encendido, de manera que la carga de la fuente de energía de entrada del circuito de disparo de encendido se realiza de acuerdo con la invención en aquellos instantes, en los que la energía preparada por la alimentación no es necesaria totalmente para la operación de iluminación de la lámpara. A tal fin, el controlador 50 activa el rectificador 31 a través de la señal de control ST2. A través de esta medida se puede evitar que a través de la carga de la fuente de energía de entrada 31, cuya energía se toma también desde el circuito de

alimentación de la lámpara, se apague la lámpara de forma imprevista.

Para detectar defectos del cableado eventualmente existentes durante la conexión de la disposición de circuito de encendido en la lámpara de acuerdo con la invención representada en la figura 2, antes de la generación de impulsos de encendido a la tensión de alimentación  $U_N$  existente en el circuito de alimentación de la lámpara de descarga de gas se conmuta una trayectoria de la corriente ( $V3$ ,  $V4$ ) que puentea la lámpara, en la zona del punto de anulación de la tensión de alimentación  $U_N$  y se mide la corriente de puente que fluye a través del medio de medición de la corriente 80 así como se bloquea la disposición de circuito de encendido 1, cuando la corriente de puente detectada en la trayectoria de la corriente de puenteo excede un valor umbral predeterminado. Este valor umbral predeterminado se ajusta cuando la conexión-B de la disposición de circuito de encendido no se conecta en la salida de la bobina 10, sino directamente con la tensión de la red (L). La ausencia de la bobina 10 en el circuito de alimentación de la lámpara 3 se pone de manifiesto a través de una corriente de puente elevada, después de cuya detección se bloquea la disposición de circuito de encendido desde el controlador 50, de manera que no se generan impulsos de encendido. En este caso, la trayectoria de la corriente ( $V3$ ,  $V4$ ) se conmuta con el conmutador 61, que se utiliza también para cargar la bobina 10.

15 **Lista de signos de referencia**

1	Disposición de circuito de encendido / aparato de encendido
3	Lámpara de descarga de gas
10	Acumulador de energía, bobina de lámpara
20	Transmisión de encendido
20	21 Arrollamiento de bobina / bobina del lado primario
	22 Arrollamiento de bobina / bobina del lado secundario
	23 Núcleo del transmisor de encendido
	31 Rectificador controlable
	32 Rectificador controlable
25	40 Primer medio de conmutador
	50 Medio de control, controlador
	61 Segundo medio de conmutador, transistor de efecto de campo
	70 Medio de detección para el valor momentáneo de la tensión de la red
	80 Medio de detección para la corriente de carga / corriente de la lámpara
30	105 Armario de distribución
	110 Bobina de lámpara
	120 Mástil
	130 Serie de lámpara $I_L$ corriente de la lámpara
	140 Línea de tres polos
35	SL 1, SL 2 Línea de sensor
	ST1, ST2, ST3 Línea de control
	T1 Periodo de tiempo antes del encendido de la lámpara
	T2 Periodo de tiempo después del encendido de la lámpara
	$U_L$ Tensión de la lámpara
40	$U_N$ Tensión de la red (de forma sinusoidal)

## REIVINDICACIONES

- 1.- Disposición de circuito de encendido (1) para el encendido de una lámpara de descarga de gas (3), en particular para el encendido de una lámpara de descarga de gas de alta presión, en la que a la lámpara está asociado para la preparación de una tensión de alimentación de corriente alterna ( $U_N$ ) un circuito de alimentación, que presenta al menos una bobina (10) dispuesta en serie con la lámpara de descarga de gas, en la que la disposición de circuito de encendido comprende:
- un transmisor de encendido (20), que está conectado en el lado primario con un circuito de disparo de encendido (31, 21, 40) y se puede conectar en el lado secundario con la lámpara (3) para la transmisión de un impulso de encendido;
  - una fuente de energía de entrada (31) para el circuito de disparo de encendido;
  - un primer medio de conmutador (40) en el circuito de disparo de encendido;
  - una instalación electrónica de control (50), que controla el primer medio de conmutador (40);
- caracterizada porque la disposición de circuito de encendido presenta en el lado de la alimentación una conexión de entrada (B), que se puede conectar en el circuito de alimentación de la lámpara (3) entre la bobina (10) y la lámpara y está previsto un medio para la exploración de la posición de las fases de la tensión de alimentación ( $U_N$ ) antes del encendido de la lámpara en un punto de medición dispuesto entre la bobina y la lámpara y para la reproducción del desarrollo de las fases de la tensión de alimentación ( $U_N$ ) después del encendido de la lámpara.
- 2.- Disposición de circuito de encendido de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por un medio para la detección del valor momentáneo de la tensión de alimentación ( $U_N$ ) en un punto de detección en el circuito de alimentación, que se encuentra entre la bobina (10) y la lámpara (3).
- 3.- Disposición de circuito de encendido de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque en el circuito de alimentación de la lámpara entre la bobina (10) y la lámpara (3) está conectada una línea de alimentación de la fuente de energía de entrada para el circuito de disparo de encendido y la fuente de energía de entrada para el circuito de disparo de encendido se puede controlar a través de la instalación de control.
- 4.- Disposición de circuito de encendido de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizada porque está prevista una trayectoria de corriente ( $V3$ ,  $V4$ ), que puentea la lámpara de descarga de gas (3), para cargar la bobina, que comprende un segundo medio de conmutador (61) activado a través de la instalación de control (50).
- 5.- Disposición de circuito de encendido de acuerdo con la reivindicación 1, 2, 3 ó 4, caracterizada porque una línea de alimentación de la instalación electrónica de control se puede conectar en el circuito de alimentación de la lámpara entre la bobina y la lámpara y está conectada con un circuito convertidor (32) que alimenta la instalación de control y que transforma una tensión dependiente de la operación de la lámpara en una tensión de alimentación constante predeterminada de la instalación de control (50).
- 6.- Disposición de circuito de encendido de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque el segundo conmutador es activado para el cierre después del encendido de la lámpara, cuando la tensión de alimentación reproducida ( $U_N$ ) alcanza aproximadamente el punto de anulación y es activada a continuación de nuevo para la apertura antes de la expiración de un cuarto de periodo.
- 7.- Disposición de circuito de encendido de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizada porque el segundo conmutador (61) es activado después del encendido de la lámpara durante varios periodos en la zona del punto de anulación de la tensión de alimentación ( $U_N$ ) reproducida, respectivamente, para el cierre y antes de la expiración de un cuarto de periodo es activado para la apertura.
- 8.- Disposición de circuito de encendido de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque el medio para la reproducción del desarrollo de las fases de la tensión de alimentación ( $U_N$ ) comprende un generador regulable.
- 9.- Disposición de circuito de encendido de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque la disposición de circuito de encendido presenta exactamente dos conexiones de entrada (B, N) que deben conectarse con diferentes potenciales de entrada.
- 10.- Procedimiento para el encendido de una lámpara de descarga de gas (3), en particular de una lámpara de descarga de gas de alta presión, que es alimentada en el funcionamiento con energía eléctrica por medio de un circuito de alimentación de corriente alterna, que comprende una bobina de lámpara (10), en el que por medio de una disposición de circuito de encendido, que presenta un transmisor de encendido, se genera al menos un impulso de encendido, caracterizado porque la disposición de circuito de encendido se conecta en el lado de alimentación entre la bobina y la lámpara, antes del encendido de la lámpara se explora en un punto de medición dispuesto entre

la bobina y la lámpara la posición de las fases de la tensión de alimentación ( $U_N$ ) y después del encendido de la lámpara se reproduce el desarrollo de las fases de la tensión de alimentación ( $U_N$ ) y se activa el control del ciclo de tiempo del proceso de encendido en función del desarrollo reproducido de las fases de la tensión de alimentación ( $U_N$ ).

- 5 11.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque la generación de un impulso de encendido es sincronizada con el desarrollo reproducido de las fases de la tensión de alimentación ( $U_N$ ).
- 12.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, caracterizado porque antes del encendido de la lámpara se explica en un punto de medición, que está dispuesto entre la bobina y la lámpara, la frecuencia de la tensión de alimentación ( $U_N$ ) de la corriente alterna.
- 10 13.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizado porque se pone en marcha un generador de frecuencia, que es accionado con la frecuencia de la tensión de alimentación de corriente alterna ( $U_N$ ), en el que el generador de frecuencia es sincronizado antes del encendido de la lámpara con la posición de las fases de la tensión de alimentación ( $U_N$ ) en particular con un punto de anulación de la tensión de alimentación ( $U_N$ ).
- 15 14.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 ó 13, caracterizado porque teniendo en cuenta la posición de las fases explorada antes del encendido de la lámpara (3) y la frecuencia de la tensión de alimentación ( $U_N$ ) se activa un generador de frecuencia para la reproducción de la posición de las fases de la tensión de alimentación ( $U_N$ ) después del encendido de la lámpara.
- 20 15.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13 ó 14, caracterizado porque después del encendido de la lámpara, teniendo en cuenta la posición reproducida de las fases, se reproduce el desarrollo temporal de un valor momentáneo de la tensión de alimentación de corriente alterna.
- 16.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 15, caracterizado porque para el apoyo del proceso de encendido antes de la generación de al menos un impulso de encendido, se carga una bobina (10) dispuesta en el circuito de alimentación, y al menos una parte de la energía acumulada en la bobina se superpone durante el proceso de encendido a la alimentación de corriente alterna de la lámpara (3).
- 25 17.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 16, caracterizado porque después del encendido de la lámpara se conecta una trayectoria de carga para la bobina, cuando el valor momentáneo de la tensión de alimentación ( $U_N$ ) reproducida alcanza un valor predeterminado, en particular el valor cero, y se abre de nuevo después de un cuarto de periodo.
- 30 18.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 16, caracterizado porque después del encendido de la lámpara se controla la carga de una fuente de energía de entrada (31) para un circuito de disparo de encendido de la disposición de circuito de encendido de forma sincronizada en el tiempo con el desarrollo reproducido de las fases de la tensión de alimentación ( $U_N$ ).
- 35 19.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 18, caracterizado porque antes de la conexión de la disposición de circuito de encendido, cuando está presente la alimentación en la lámpara de descarga de gas (3), se conmuta una trayectoria de la corriente ( $V_3$ ,  $V_4$ ) que puentea la lámpara y se detecta la corriente de puente que fluye, y se bloquea la disposición de circuito de encendido cuando la corriente de puenteo detectada excede un valor umbral predeterminado.

40

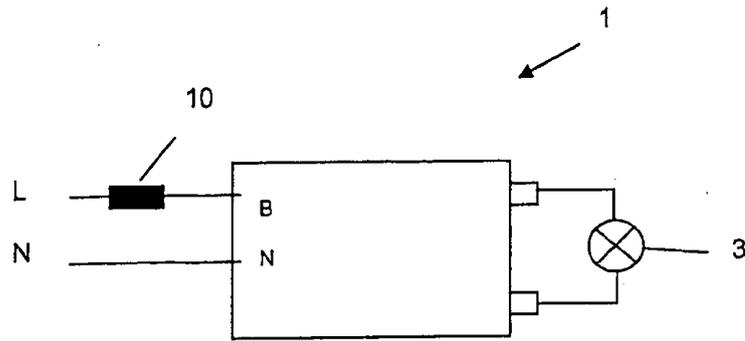


Fig. 1

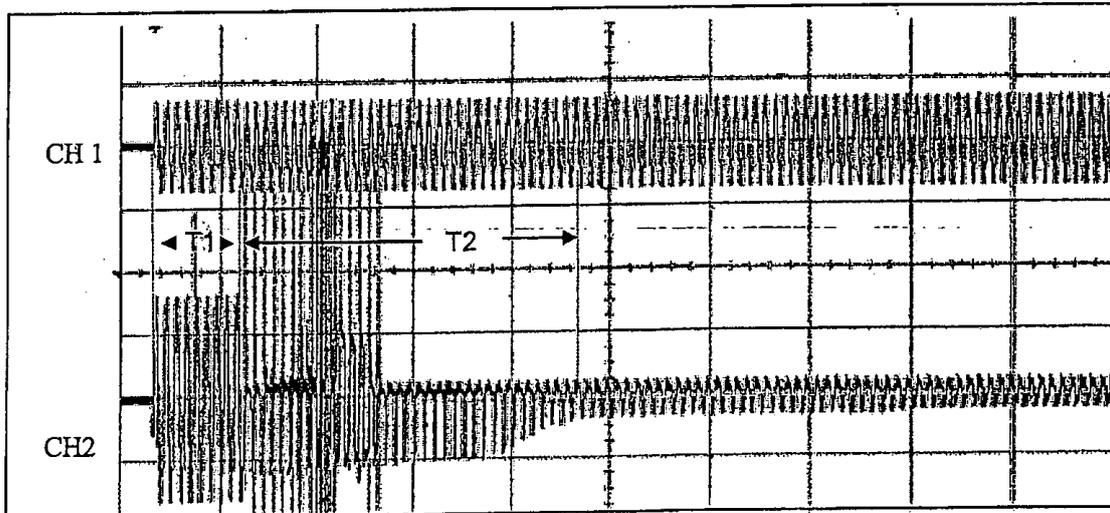


Fig. 3



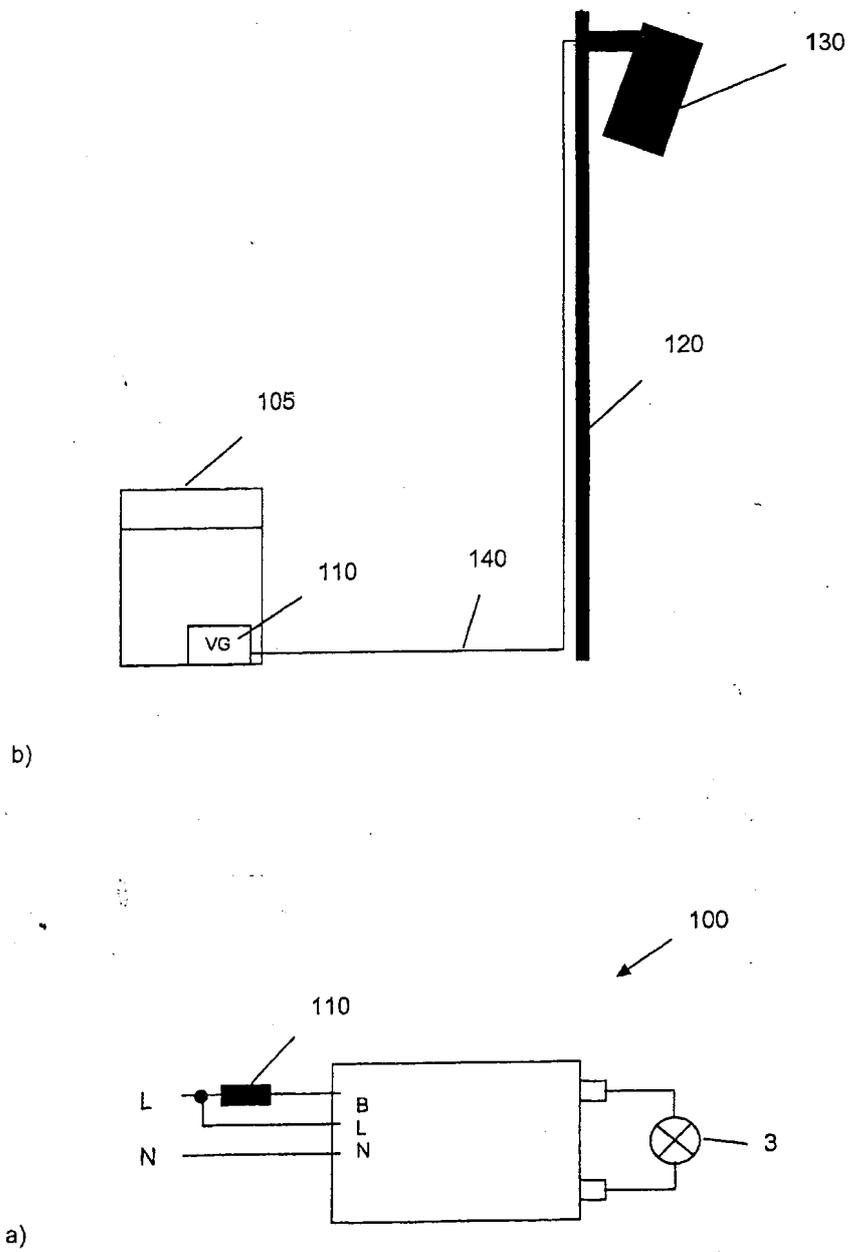


Fig. 4