



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 271 591**

51 Int. Cl.:
H05B 41/288 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03731784 .9**

86 Fecha de presentación : **17.01.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1472912**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **03.11.2004**

54 Título: **Dispositivo y método para controlar una lámpara de descarga en gas, y sistema de iluminación con una lámpara de descarga en gas y un dispositivo de control.**

30 Prioridad: **23.01.2002 DE 102 02 645**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2007

73 Titular/es: **Koninklijke Philips Electronics N.V.**
Groenewoudseweg 1
5621 BA Eindhoven, NL

72 Inventor/es: **Honma, Shin'ichi;**
Postma, Pieter y
Haacke, Michael

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 271 591 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 y método para controlar una lámpara de descarga en gas, y sistema de iluminación con una lámpara de descarga en gas y un dispositivo de control.

El invento se refiere a un dispositivo para controlar una lámpara de descarga en gas, y un sistema de iluminación con una lámpara de descarga en gas y un dispositivo de control, así como a un método de controlar una lámpara de descarga en gas.

La luz es generada por medio de una descarga en gas en las lámparas de descarga en gas, cuya descarga usualmente tiene lugar en un recipiente o "tubo" de descarga entre dos electrodos. La descarga en gas es iniciada porque se aplica una tensión de encendido o arranque, que conduce a la formación de un arco luminoso. Después del encendido del arco luminoso, los electrodos y el recipiente que los rodea son calentados, y la lámpara entra en su estado operativo estacionario (o estado estabilizado) después de algún tiempo.

Las lámparas de descarga han sido ampliamente usadas en particular en el campo de la automoción durante algún tiempo. Las lámparas usadas aquí son usualmente hechas funcionar a una tensión de corriente alterna en funcionamiento estacionario.

La secuencia en el tiempo después de encendido de una lámpara de descarga es la siguiente: después del encendido del arco luminoso, la lámpara es hecha funcionar en primer lugar en un estado de transición durante unos pocos milisegundos, usualmente 100 ms o menos. En este estado de transición, la lámpara es hecha funcionar con una tensión de corriente continua, cuya polaridad puede ser invertida, sin embargo, por ejemplo dos veces. Esto sirve para calentar los electrodos. Al final del estado de transición, la lámpara es hecha funcionar con una tensión de corriente alterna, a menudo una tensión de corriente alterna de onda cuadrada de 400 Hz. Esta comprende un intervalo inicial de unos pocos segundos, que va seguido por el funcionamiento estacionario en el estado estabilizado.

Una elevación en el flujo luminoso de la lámpara que es tan rápida como sea posible es usualmente deseada, en particular para el uso en el campo de la automoción. Es conocido para este propósito hacer funcionar la lámpara con una corriente de calentamiento constante, muy elevada en una fase inicial, cuya corriente está próxima a una corriente máxima admisible para la lámpara respectiva, teniendo en cuenta una vida deseada de la lámpara.

El documento US-A-5.663.875 describe un convertidor de tensión para hacer funcionar una lámpara de descarga. La fig. 1b aquí representa el gradiente de corriente después del encendido de la lámpara. En el intervalo de transición, esta corriente es elevada inicialmente a un valor muy alto, aún en funcionamiento en corriente continua, y a continuación es conmutada a un funcionamiento en corriente alterna, en el que inicialmente fluye una corriente alterna muy fuerte que es a continuación reducida lentamente a funcionamiento nominal. La lámpara, que tiene una potencia nominal de 35 W, es hecha funcionar hasta a 90 W en el periodo inicial de modo que caliente los electrodos y se evaporen los ingredientes presentes en el recipiente de descarga.

El documento US-A-5.434.474 también se refiere

a un dispositivo para hacer funcionar una lámpara de descarga. El dispositivo comprende un circuito para detectar corrientes en exceso de modo que se eviten corrientes de calentamiento elevadas. En el periodo inicial, el dispositivo limita la corriente a un valor máximo. El objeto es evitar consecuencias adversas para la vida de la lámpara.

El documento US-A-5.742.132 describe un método y un sistema que pone en práctica el método que permite el funcionamiento u operación de arranque de una lámpara de descarga en la que los electrodos de las lámparas de descarga son solamente cargados de modo ligero. La lámpara es en primer lugar arrancada con impulsos de encendido en una primera fase o fase de encendido y a continuación, en una segunda fase o fase de calentamiento la lámpara es alimentada con una corriente de fase de calentamiento, en la que la forma de onda de la corriente de fase de calentamiento alimentada a la lámpara tiene un factor de forma mayor que uno y preferiblemente superior a 1,1, por ejemplo 1,13 o incluso mejor, 1,45. El factor de forma puede ser expresado matemáticamente como la relación entre el valor eficaz de corriente al valor rectificado de la corriente. Una onda cuadrada tiene un factor de forma de 1,000, y una onda sinusoidal tiene un factor de forma de 1,111. La desviación de un valor de 1 puede ser considerada como la desviación de una forma de onda rectangular.

El documento US-A-5.821.696 describe una solución, que supera la desventaja para encender y hacer funcionar lámparas de descarga tales como el chisporroteo del material de electrodo o el ennegrecimiento del bulbo o ampolla acortando la fase de transferencia para el desarrollo de la descarga de arco comenzando con una tensión de frecuencia elevada U_{HF} de 150 kHz en el momento de arranque t_0 para ionizar el gas y precalentar los electrodos. Después de un intervalo de tiempo, la tensión de funcionamiento U_B de 50 Hz es conectada también para comenzar la fase de transferencia. Como resultado, una descarga de arco se desarrolla pronto entre los electrodos.

Es un objeto del invento proporcionar un método y un dispositivo para el control de una lámpara de descarga en gas así como un sistema de iluminación con una lámpara de descarga en gas y un dispositivo de control correspondiente en los que la lámpara es controlada de tal modo que su vida no es acortada de modo innecesario independientemente de la forma de onda de la corriente aplicada, mientras sin embargo la lámpara cumple con los requisitos relativos a su comportamiento de calentamiento.

Este objeto es conseguido por medio de un dispositivo según la reivindicación 1ª, un sistema de iluminación según la reivindicación 9ª, y un método según la reivindicación 11ª. Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones ventajosas del invento.

El invento está basado en el reconocimiento de que el funcionamiento con una corriente fuerte es extremadamente desventajoso para la vida de la lámpara especialmente en el estado frío de la lámpara después del encendido por la expansión térmica que tiene lugar a continuación. Los requisitos relativos al calentamiento de la lámpara son definidos, por ejemplo, por valores ajustados para el flujo luminoso de la lámpara en varios momentos. Así una lámpara debe alcanzar al menos un primer valor de umbral para su flujo luminoso, por ejemplo después de 1 segundo, de modo que para cumplir con estas especificaciones, y al

menos un segundo, valor de umbral más elevado, por ejemplo después de 4 segundos.

De acuerdo con el invento, la lámpara es excitada con una intensidad de corriente alterna de amplitud esencialmente creciente en una fase de calentamiento por medio de un dispositivo de alimentación de corriente. En vez de hacer funcionar la lámpara bien desde el arranque a la máxima intensidad admisible, como es conocido de la técnica anterior, un período de tiempo de amplitud esencialmente creciente de la intensidad de corriente alterna que fluye a través de la lámpara es proporcionado al menos en el intervalo de tiempo de entre 1 y 3 segundos después del encendido de la lámpara. El término "esencialmente" creciente ha de ser entendido aquí en el sentido de que el valor es inferior en el arranque de la fase de calentamiento que al final de la fase de calentamiento. Se ha propuesto en otra realización que el gradiente de tiempo de la corriente en la fase de calentamiento está creciendo de forma monótona con relación al tiempo, es decir aumenta o permanece constante en algunas secciones de tiempo, pero no disminuye. Un medio que está alisándose adecuadamente con el tiempo puede tener que ser previsto para esto a causa del carácter ondulante de la corriente.

El concepto "fase de calentamiento" es usado aquí para cualquier intervalo de tiempo en el que la lámpara es hecha funcionar con una corriente alterna, cuyo intervalo comprende al menos el período de tiempo de 1 a 3 segundos después del encendido de la lámpara. La fase de calentamiento puede entonces comenzar inmediatamente después de una fase de transición (c.c.). El comienzo de la fase de calentamiento puede tener lugar también en un período en el que la lámpara ya está siendo hecha funcionar con una corriente alterna. Dependiendo de la aplicación, la fase de calentamiento puede expandirse en una y/u otra dirección en tiempo y comenzar, por ejemplo, tan pronto como a los 0,5 s, 0,3 s o incluso antes después del encendido y terminar, por ejemplo, después de 4, 5, o incluso tanto como 8 s después del encendido.

Se ha previsto en otra realización ventajosa que la corriente aumenta al menos un 30% en la fase de calentamiento con relación al valor al comienzo de dicha fase. Preferiblemente, sin embargo, es elegido un aumento de más del 50%, en algunos casos incluso por encima del 100%.

En otra realización, la corriente alcanza un valor máximo en la fase de calentamiento o en la fase de transición que preferiblemente la sigue. El valor máximo está determinado preferiblemente para el tipo de lámpara respectivo de tal modo que se cumplen los requisitos mínimos con respecto a la vida de la lámpara. En otra realización del invento, la amplitud de la corriente en el comienzo de la fase de calentamiento es al menos el 75% de la corriente máxima, preferiblemente menos del 60% de la misma.

El gradiente dado puede ser, por ejemplo, lineal en forma de una pendiente creciente, o cualquier otra forma de curva creciente, por ejemplo escalonada, etc. El gradiente en el tiempo en cualquier aplicación concreta reposa preferiblemente sobre la base de experiencias con el tipo de lámpara usado. Puede ser fácilmente averiguado en ensayos en los que la elevación del gradiente de corriente basta para conseguir los valores mínimos dados para el flujo luminoso de lámpara en momentos dados. Generalmente basta cuando los valores previstos son justo conseguidos, posiblemente

con un cierto margen de seguridad. Un exceso claro puede tener consecuencias negativas para la vida de la lámpara.

La fase de calentamiento está preferiblemente seguida por una fase de transición, por ejemplo de unos pocos segundos, en los que la amplitud de la corriente permanece constante, por ejemplo, y finalmente cae al valor que tiene durante el funcionamiento estacionario. Es alternativamente posible, sin embargo, que el crecimiento de la corriente continúe inicialmente también en la fase de transición.

En una realización preferida, el dispositivo de control comprende un microcontrolador o microprocesador que proporciona un gradiente de tiempo programado previamente almacenado para la corriente de calentamiento a un dispositivo de alimentación de corriente controlable. El gradiente de tiempo definido con anterioridad es aquí almacenado en el microcontrolador, por ejemplo en la forma de una tabla. En otra realización del invento, el microcontrolador también vigila el estado operativo de la lámpara, es decir puede decidir durante el encendido de la lámpara si tiene lugar un encendido en frío o un reencendido de una lámpara aún caliente. En el último caso, el microcontrolador puede controlar la lámpara de tal modo que sea hecha funcionar con una corriente sustancialmente más débil en la fase de calentamiento, ya que el calentamiento de otra manera necesario de la lámpara no se aplica sustancialmente ahora.

El sistema de iluminación de acuerdo con el invento comprende una lámpara de descarga en gas con un dispositivo de control adecuado. Los valores para el gradiente de corriente en la fase de calentamiento son preferiblemente almacenados en el dispositivo de control, cuyos valores son necesarios si la lámpara en cuestión ha de satisfacer los requisitos.

Los ensayos han mostrado que la elevación inicialmente "protectora" de la corriente durante la fase de calentamiento tiene una influencia positiva en la vida de la lámpara. El gradiente de corriente programado en la fase de calentamiento asegura al mismo tiempo que las especificaciones relativas al comportamiento de calentamiento son satisfechas en todos los casos. Se ha observado una prolongación clara de la vida de la lámpara, especialmente para lámparas hechas funcionar con corrientes elevadas. Por ejemplo, las lámparas de descarga con relleno en los recipientes de descarga libre de Hg, que son hechas funcionar con corrientes más elevadas debido a la tensión de combustión inferior resultante en particular durante el calentamiento, se aprovechan del invento como resultado.

Una realización del invento será explicada de forma más detallada a continuación con referencia a los dibujos, en los que:

La fig. 1 es un alzado lateral de una lámpara de descarga en gas;

La fig. 2 es un diagrama del circuito de un sistema de iluminación con un dispositivo de control y una lámpara de descarga en gas;

La fig. 3 es un diagrama de tiempo en el que se han representado los gradientes de la tensión a través de una lámpara y la intensidad a través de una lámpara en la técnica anterior;

La fig. 4 es un diagrama de tiempo en el que se ha representado el gradiente de la intensidad a través de la lámpara en una realización del invento; y

La fig. 5 es un diagrama de tiempo que muestra

los gradientes de intensidad de lámpara y flujo luminoso de lámpara en la fase de calentamiento en una realización del invento.

La fig. 1 muestra una lámpara 10 de descarga en gas típica cuando es usada en el campo de la automoción. La lámpara 10 está mostrada aquí sólo a modo de ejemplo. Los detalles de la construcción y funcionamiento de tales lámparas son conocidos para los expertos en la técnica. Los detalles consiguientemente no están descritos adicionalmente, pero los componentes más importantes de la lámpara 10 son simplemente mencionados.

Un quemador con un recipiente de descarga 14 es retenido en un casquillo 12 de lámpara. Los electrodos 16 sobresalen en el interior del recipiente de descarga 14, que está cerrado por una pared de cuarzo. Una descarga en gas es mantenida entre los electrodos 16 durante el funcionamiento de la lámpara 10. El recipiente de descarga 14 contiene un relleno libre de Hg en el ejemplo mostrado. La lámpara 10 es hecha funcionar a una potencia de 35 W durante el funcionamiento estacionario con una intensidad de aproximadamente 830 mA y a una tensión de 42 V.

La fig. 2 muestra un diagrama de un sistema de iluminación 20 que comprende un circuito de control 22 y la lámpara 10.

El circuito de control 22 comprende una alimentación de corriente controlable 24 que es controlada por un microcontrolador μC . Un sensor de corriente 26 y un dispositivo 28 de medición de tensión mide la intensidad pasante y la tensión a través de la lámpara 10, suministrando los resultados al microcontrolador μC .

La fig. 3 muestra el gradiente de tiempo de la caída de tensión U a través de una lámpara de descarga y de la intensidad I_L a través de una lámpara de descarga de acuerdo con la técnica anterior. La representación en la fig. 3 es aquí puramente diagramática y simplemente sirve para clarificar el principio del gradiente de tiempo durante el encendido de la lámpara.

La tensión U es incrementada para el encendido de la lámpara en el punto en el que un arco luminoso es encendido en el momento $t = 0$. El encendido del arco luminoso es seguido por la fase de transición A en la que la lámpara es hecha funcionar con una corriente continua (tensión de c.c.). La fase de transición A mostrada a modo de ejemplo dura unos pocos milisegundos, hasta un máximo de 100 ms. La polaridad es cambiada una vez durante este período en el ejemplo mostrado.

La fase de transición A es seguida por una fase inicial B en la que la lámpara es hecha funcionar con una corriente alterna (tensión de c.a.). La fase inicial B dura unos pocos segundos y sirve para "calentar" la lámpara. En la técnica anterior como se ha mostrado en la fig. 3, la lámpara es hecha funcionar inmediatamente con la corriente admisible máxima en la fase inicial B, cuya corriente es a continuación reducida gradualmente a la fase estacionaria C después de un calentamiento satisfactorio.

El funcionamiento de la lámpara es por medio de una tensión de c.a. de onda-cuadrada con una frecuencia de 400 Hz tanto en la fase inicial B como en la fase estacionaria C. Debe indicarse una vez más que el gradiente mostrado en la fig. 3 está indicado sólo simbólicamente, y por consiguiente, por ejemplo, el número de cambios de polaridad mostrados en el intervalo B no puede ser usado para extraer conclusiones sobre la

duración de este intervalo.

La fig. 4 muestra el gradiente de tiempo de la corriente I_L a través de la lámpara en una realización del invento. Esta de nuevo es una imagen puramente simbólica diseñada para clarificar la diferencia con la técnica anterior de la fig. 3.

En el diagrama de tiempo de la fig. 4, el encendido en el momento $t = 0$ es de nuevo seguido por una fase de transición A de unos pocos milisegundos durante la cual la lámpara es hecha funcionar con una corriente continua (tensión de c.c.). Esto va seguido por una fase de calentamiento B1 en la que la lámpara es hecha funcionar con una corriente alterna. La fase de calentamiento B1 tiene una duración de unos pocos segundos. Una elevación de amplitud de la corriente I_L tiene lugar en esta fase de calentamiento, de modo que el valor al final de la fase es mayor que al comienzo de la fase.

La fase de calentamiento B1 va seguida por la fase de transición B2 en la que la corriente incrementada obtenida en la fase de calentamiento B1 es mantenida por algún tiempo en este ejemplo y finalmente cae al valor que asume en la fase C de funcionamiento estacionario. La fase B2 tiene una duración de unos pocos segundos.

En contraste con la técnica anterior, la elevada corriente de calentamiento no es conmutada de repente, pero una elevación de amplitud de la corriente es proporcionada. Esto significa que la lámpara es cargada considerablemente de un modo menos fuerte durante el período B1 de unos pocos segundos, lo que tiene una influencia positiva sobre la vida de la lámpara. La integral de corriente en la fase B1 tiene un valor claramente inferior que en el intervalo correspondiente en la técnica anterior.

La fig. 5 muestra un ejemplo del gradiente de la corriente I_L en la fase de calentamiento para la lámpara 10. El número de segundos transcurridos desde el encendido de la lámpara en el momento $t = 0$ está trazado sobre el eje de tiempos. La curva I_L muestra el gradiente de la intensidad a través de la lámpara 10. La curva L muestra el gradiente del flujo luminoso de la lámpara. La curva escalonada L_D indica el flujo luminoso mínimo requerido para este caso. Por ejemplo, la norma Europea ECE R 99 estipula que el 25% del flujo luminoso nominal debe ser alcanzado 1 segundo después del encendido de la lámpara, y el 80% del flujo luminoso 4 segundos después del encendido.

En el ejemplo mostrado, la fase en la que la lámpara es hecha funcionar con una tensión de corriente alterna de onda-cuadrada de 400 Hz comienza aproximadamente en $t = 0,1$ s.

En la fase B de corriente de calentamiento en la técnica anterior (fig. 3), la amplitud de la corriente I_L es primero ajustada para el valor máximo admisible para el tipo de lámpara respectivo de modo que consiga un calentamiento de la lámpara y una elevación del flujo luminoso de la lámpara tan rápidos como es posible. El valor de la intensidad I_L es subsiguientemente reducido de modo continuo al nivel de la fase C, en la que la lámpara está en funcionamiento estacionario.

En contraste con esto, la fig. 5 muestra una elevación, por ejemplo un gradiente de tiempo esencialmente creciente de la intensidad I_L . Como resulta evidente a partir de la fig. 5, la curva de la corriente I_L aquí no es lisa, sino que exhibe una fuerte oscilación irregular alrededor de un promedio de tiempo. En lo

que se refiere al gradiente de la intensidad I , las realizaciones consiguientemente se refieren a un promedio de deslizamiento adecuadamente alisado sobre el tiempo. En el intervalo de 1 a 3 s después del encendido, la corriente crece desde aproximadamente 2,25 A a aproximadamente 3,5 A, es decir aproximadamente un 55%. El gradiente está creciendo de modo monótono promediado sobre el tiempo, permaneciendo también constante en ciertas regiones (por ejemplo desde aproximadamente 1 s hasta aproximadamente 1,5 s). I_L crece desde aproximadamente 1,75 A a aproximadamente 3,75 A en el intervalo desde $t = 0,5$ segundos a $t = 4$ segundos, es decir más del 100%. Los dos intervalos mencionados antes son ejemplo para la "fase de calentamiento" B1.

Como muestra la curva L en la fig. 5, el gradiente elegido del crecimiento de I en la fase de calentamiento tiene el resultado de que el flujo luminoso de la lámpara (L) tiene un gradiente en el que los valores mínimos a $t = 1$ s y $t = 4$ s de acuerdo con el requisito L_D son conseguidos sin que tenga lugar un exceso innecesariamente elevado de los requisitos.

Los expertos en la técnica pueden determinar el gradiente necesario para I_L para cada lámpara o para cada tipo de lámpara de tal modo que el flujo luminoso de la lámpara L cumpla con los requisitos relevantes. Esto puede tener lugar experimentalmente de una forma simple.

En el gradiente para I_L mostrado en la fig. 5, la intensidad máxima I_L es de aproximadamente 3,75 A. Esta corresponde a la intensidad máxima admisible para la lámpara, teniendo en cuenta una vida de lámpara mínima requerida. Esta intensidad máxima, sin embargo, no es alcanzada hasta después de aproximadamente 3,25 s después del encendido de la lámpara, en contraste con la técnica anterior. La lámpara es calentada inicialmente de una forma "protectora" en el intervalo de calentamiento precedente, que conduce a un alargamiento sustancial de la vida de la lámpara, como han demostrado los ensayos.

El gradiente de la intensidad I_L mostrado en la fig. 5 es conseguido con el sistema de iluminación 20 de la fig. 2 de la forma siguiente.

Cuando el microprocesador μC recibe una señal

de inicio S para el arranque de la lámpara, la alimentación de corriente controlable 24 es controlada inicialmente de tal modo que la lámpara 10 es encendida. Pueden usarse para esto circuitos adicionales para generar la tensión de encendido (no mostrada) conocidos para los expertos en la técnica.

Después del encendido de la lámpara y después de la fase de transición A, el microprocesador μC controla la alimentación de corriente 24 de tal modo que es generada una corriente alterna con el gradiente que se ha mostrado en la fig. 5. El gradiente de I_L necesario para cumplir con las especificaciones I_D fue previamente calculado. El gradiente de tiempo de I_L necesario para esto está almacenado en el microcontrolador μC en forma de una tabla que comprende los valores respectivos de I_L en distintos momentos. El microcontrolador μC controla la alimentación de corriente 24 de acuerdo con estos valores almacenados de tal modo que a I_L se le ha dado el gradiente como se ha mostrado en la fig. 5.

El invento puede resumirse porque se han descrito un dispositivo y un método para el control de una lámpara de descarga de gas. Con el fin de reducir tan poco como sea posible la vida de la lámpara a pesar de que los requisitos de flujo luminoso sean satisfechos durante el calentamiento de la lámpara, la lámpara es hecha funcionar con una corriente alterna en una fase de calentamiento que comprende al menos el intervalo de 1 a 3 s después del encendido de la lámpara, creciendo la amplitud de dicha corriente durante la fase de calentamiento. Después del crecimiento en la fase de calentamiento, la corriente puede en primer lugar crecer más o permanecer constante en una fase de transición que preferiblemente sigue a la fase anterior, y subsiguientemente es reducida hasta que la lámpara entra en la fase operativa estacionaria. El gradiente de tiempo de la corriente es preferiblemente escogido de tal modo aquí que los valores mínimos para el flujo luminoso de la lámpara son conseguidos en momentos dados. Se obtienen ventajas particulares, por ejemplo, en el caso de lámparas libres de Hg que son hechas funcionar con corrientes elevadas, especialmente durante el calentamiento.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para controlar una lámpara (10) de descarga en gas con un dispositivo de alimentación de corriente (24) para alimentar la lámpara (10) de descarga en gas con una corriente alterna (I_L) durante una fase de calentamiento (B1) de al menos un intervalo desde 1 s después del encendido de la lámpara (10) de descarga en gas a 3 s después del encendido de la lámpara (10) de descarga en gas, en el que el dispositivo para controlar la lámpara de descarga en gas comprende además una unidad de programación (μC) para proporcionar valores de amplitud de la corriente alterna (I_L) al dispositivo de alimentación de corriente (24) y para efectuar un gradiente de tiempo de la amplitud de la corriente alterna (I_L) durante la fase de calentamiento (B1) siendo el valor de la amplitud de la corriente alterna (I_L) al inicio de la fase de calentamiento (B1) inferior que al final de la fase de calentamiento (B1).

2. Un dispositivo según la reivindicación 1^a, en el que el gradiente de tiempo es escogido de tal modo que el flujo luminoso (L) generado por la lámpara (10) de descarga en gas alcanza al menos en dos momentos dados valores mínimos asignados.

3. Un dispositivo según la reivindicación 1^a o 2^a, en el que la fase de calentamiento (B1) comprende al menos el intervalo desde 0,5 s después del encendido de la lámpara (10) de descarga en gas hasta 4 s después del encendido de la lámpara (10) de descarga en gas.

4. Un dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la amplitud de la corriente alterna (I_L) crece al menos el 30% en la fase de calentamiento (B1) con respecto al valor de la amplitud de la corriente alterna al inicio de dicha fase.

5. Un dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el gradiente de tiempo de la amplitud de la corriente alterna (I) en la fase de calentamiento (B1) crece de modo monótono promediado sobre el tiempo.

6. Un dispositivo según una cualquiera de las rei-

vindicaciones precedentes, en el que la corriente alterna (I_L) es hecha funcionar con una característica de onda-cuadrada sustancialmente en tiempo y una frecuencia de al menos 200 Hz.

7. Un dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la amplitud de la corriente alterna (I_L) cae a un valor estacionario de la amplitud de la corriente alterna (I_L) en una fase de transición (B2) que sigue a la fase de calentamiento (B1).

8. Un dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la amplitud de la corriente alterna (I_L) al inicio de la fase de calentamiento (B1) asciende como máximo al 75%, preferiblemente a menos del 60%, del valor máximo que la amplitud de la corriente alterna (I_L) asume en el intervalo después de 1 s después del encendido.

9. Un sistema de iluminación con un dispositivo para controlar una lámpara (10) de descarga en gas según la reivindicación 1^a y la lámpara (10) de descarga en gas.

10. Un sistema de iluminación según la reivindicación 9^a, en el que la lámpara (10) de descarga en gas tiene un relleno libre de Hg.

11. Un método de control de una lámpara (10) de descarga en gas en el que una corriente alterna (I_L) fluye a través de la lámpara (10) de descarga en gas en una fase de calentamiento (B1) que comprende al menos el intervalo desde 1 s después del encendido de la lámpara (10) de descarga en gas hasta 3 s después del encendido de la lámpara (10) de descarga en gas, **caracterizado** porque la amplitud de la corriente alterna (I_L) es controlada de tal modo que la amplitud de la corriente alterna (I_L) crece durante dicha fase de calentamiento (B1).

12. Un método según la reivindicación 11^a en el que un gradiente de tiempo de la amplitud de la corriente alterna (I_L) es escogido de tal modo que el flujo luminoso (L) generado por la lámpara (10) de descarga en gas alcanza al menos en dos momentos dados (B1) valores mínimos asignados.

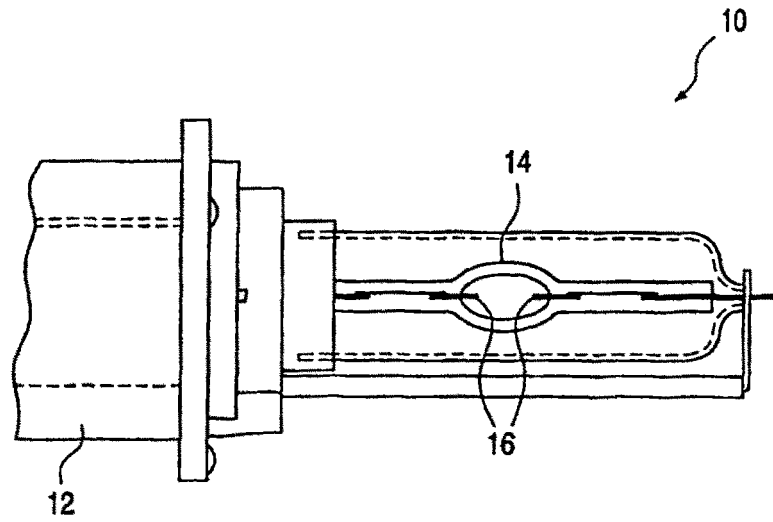


FIG. 1

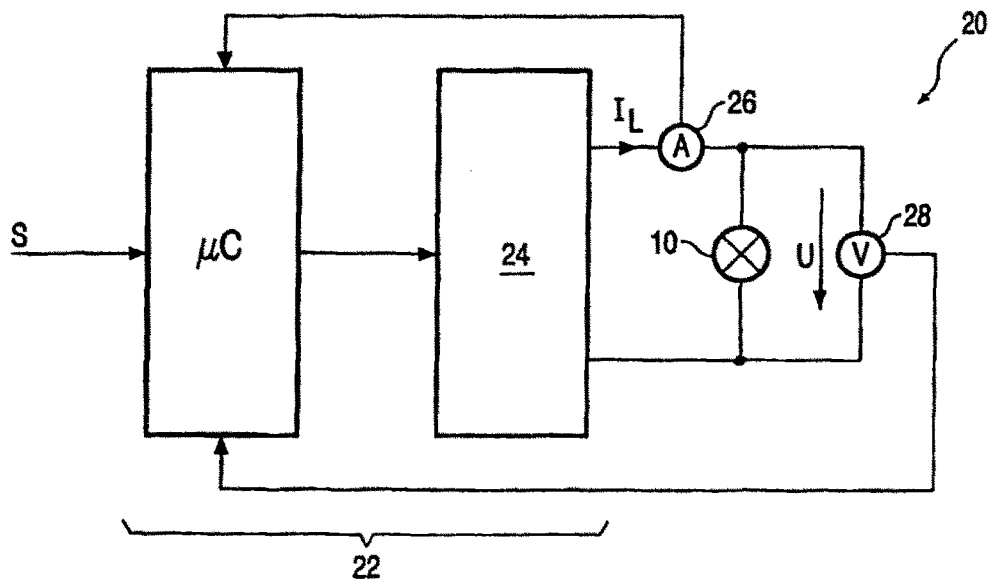


FIG. 2

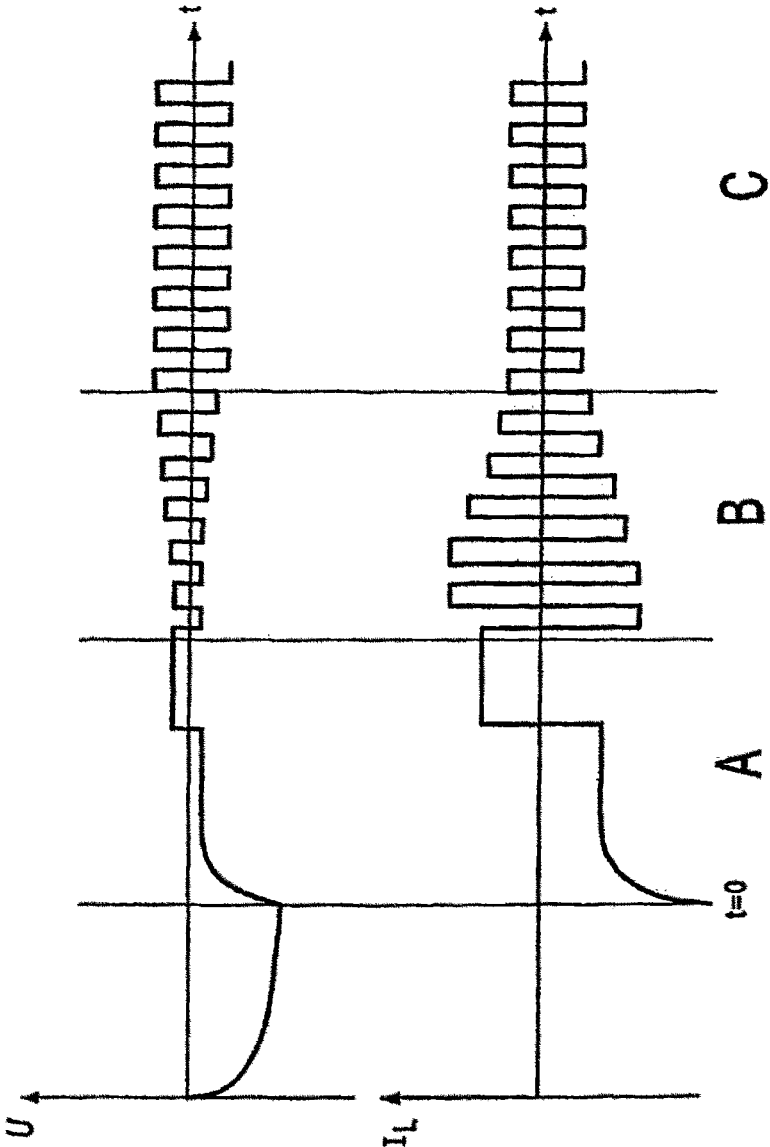


FIG. 3 técnica anterior

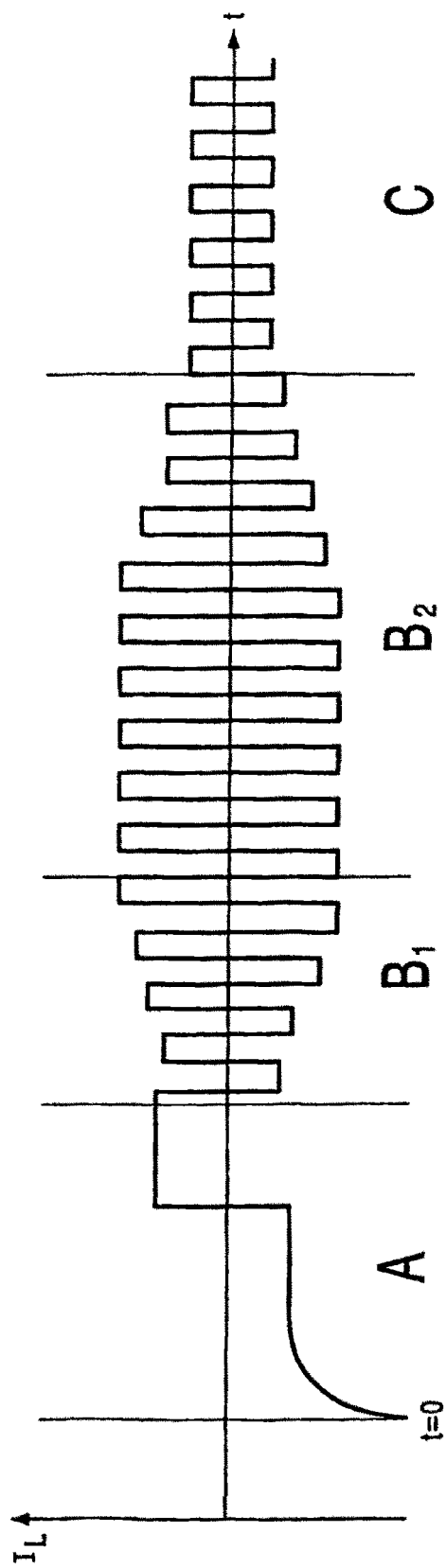


FIG. 4

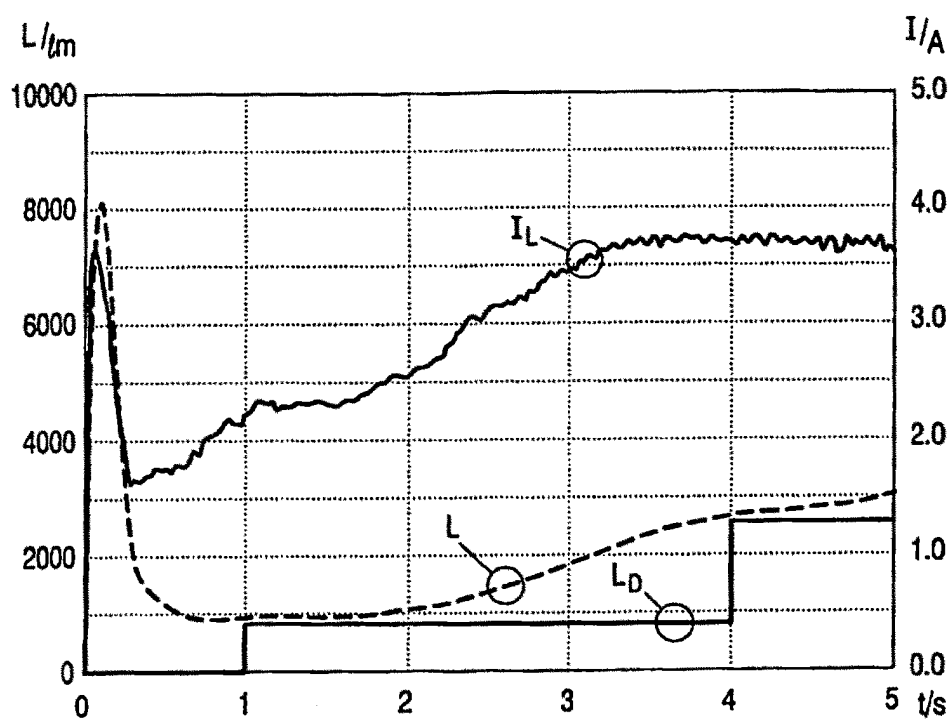


FIG. 5