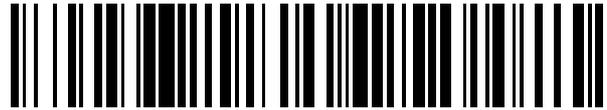


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 474 594**

51 Int. Cl.:

**H05B 41/292** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2011** **E 11722901 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.05.2014** **EP 2564675**

54 Título: **Método de accionamiento de una lámpara de HID**

30 Prioridad:

**29.04.2010 EP 10161405**

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

**09.07.2014**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**RIEDERER, XAVER y**  
**DABRINGHAUSEN, LARS**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 474 594 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

Método de accionamiento de una lámpara de HID

## 5 Campo de la invención

La invención describe un método de accionamiento de una lámpara de descarga de arco, un accionador para una lámpara de descarga de arco, y un conjunto de iluminación.

## 10 Antecedentes de la invención

El funcionamiento de una lámpara puede medirse según la eficacia de la lámpara en lúmenes/vatios, es decir, el flujo luminoso producido por la lámpara como una relación de la potencia requerida para producir dicho flujo luminoso. Para muchas aplicaciones de iluminación, es deseable un flujo de luz constante (y, en consecuencia, una eficacia constante). Para lámparas tales como las lámparas de descarga de gas de alta intensidad (HID) que funcionan aplicando una tensión alterna a través de dos electrodos, puede haber alguna fluctuación en la frecuencia de funcionamiento relativamente elevada de la lámpara. A medida que envejece la lámpara, cambia la topología del electrodo, provocando variaciones en la longitud del arco de descarga y una fluctuación asociada en la tensión de la lámpara, ya que la tensión de la lámpara está directamente relacionada con la longitud del arco de descarga. Se deduce que la salida de luz también fluctúa, ya que la salida de luz está estrechamente relacionada con la tensión de la lámpara. El documento US 2008/0088253 A1 estudia cómo detectar dicha fluctuación o "parpadeo" con el fin de determinar cuándo debe apagarse la lámpara por motivos de seguridad. Aunque un observador humano no puede percibir las fluctuaciones en la salida de luz a estas frecuencias elevadas, indican una caída en el rendimiento de la lámpara y, por tanto, no son deseables por tal motivo. Diversas realizaciones de accionadores de lámparas abordan este problema, por ejemplo, aumentando ligeramente la potencia de la lámpara antes de una conmutación de la tensión de la lámpara.

Sin embargo, la fluctuación en la salida de luz a frecuencias más bajas en el intervalo de varias decenas de Hz puede percibirse ciertamente como algo molesto. En particular, un observador humano puede detectar fácilmente fluctuaciones en la salida de luz en el intervalo de 5 - 20 Hz porque el ojo es particularmente sensible a fluctuaciones de luz en este intervalo de frecuencia. Un aumento o una disminución en la salida de luz de solo el 0,5 % puede ser evidente. Dichas fluctuaciones perceptibles pueden inducirse física o mecánicamente mediante un movimiento o desplazamiento en arco dentro del recipiente de descarga, y pueden dar lugar a inestabilidades evidentes en el patrón de rayo. Los sistemas de faros HID automotrices pueden mostrar dichas inestabilidades en el patrón de rayo cuando se conduce por una carretera con baches, por ejemplo, un paso a nivel o una superficie empedrada, o en situaciones en las que la lámpara está sujeta a un impacto mecánico, por ejemplo, al volver a arrancar el motor, al cerrar una puerta de un portazo, etc. No deben confundirse estas inestabilidades en el patrón de rayo con una inclinación hacia arriba o hacia abajo de todo el rayo frontal cuando un vehículo atraviesa una calzada irregular. En el documento FR2945246 A1 se estudia una solución para eliminar dichos desplazamientos del rayo.

En los sistemas actuales de iluminación delantera de automóviles, el accionador de la lámpara hace funcionar la lámpara en estado estacionario de manera que la potencia de la lámpara se mantiene esencialmente constante. Pueden utilizarse diversos algoritmos para estabilizar la potencia de la lámpara, dependiendo del hardware del accionador. Si la lámpara está sujeta a un impacto mecánico, por ejemplo, en una de las situaciones mencionadas anteriormente, se desplaza el arco dentro del recipiente de descarga, dando lugar a modulaciones en la tensión de la lámpara. Si la lámpara se desplaza repentinamente, el arco de descarga (un plasma que se extiende entre las dos puntas del electrodo) se desplaza en relación con el recipiente de descarga. Debido a su elevada temperatura, el arco de descarga tiene una densidad menor que el gas circundante en el recipiente de descarga y es, por tanto, más ligero. Si la lámpara está sujeta a un desplazamiento brusco hacia abajo, por ejemplo, el gas circundante (y, por tanto, más pesado) más frío, también desvía hacia abajo el arco de descarga, que se acorta en consecuencia. Por el mismo motivo, un desplazamiento brusco hacia arriba de la lámpara provoca que el gas circundante más pesado y más frío impulse hacia arriba el arco de descarga, que se alarga en consecuencia. En consecuencia, el arco de descarga puede "estirarse" o "comprimirse", dependiendo de la dirección del desplazamiento espacial de la lámpara. La tensión de la lámpara aumenta o disminuye en consecuencia. Durante este tiempo, la salida de luz fluctúa para seguir las fluctuaciones en la tensión de la lámpara. Cuando el accionador de la lámpara utiliza un algoritmo de control de potencia "lento", las modulaciones de la tensión de la lámpara ocasionarán modulaciones de la potencia de la lámpara, que darán lugar a la modulación del flujo luminoso integral de la lámpara. Este flujo luminoso modulado ocasiona un parpadeo frontal perceptible (FFF) en el rayo cercano a la parte delantera del vehículo. Un algoritmo de control de potencia rápido, que a veces también se implementa actualmente en los accionadores, está asociado a una mejora del funcionamiento y los resultados en modulaciones del flujo luminoso menos graves. Incluso en el caso de dicho algoritmo de control de potencia rápido, un parpadeo frontal visible puede seguir siendo un problema debido a la fluctuación en la eficacia de la lámpara mientras el algoritmo de control de potencia ajusta la potencia de la lámpara. Las técnicas conocidas que abordan inestabilidades del arco de descarga no pueden aplicarse a este tipo de problema. Por ejemplo, el documento EP 0 713 352 A2 desvela el solapamiento de una señal de CA en la tensión de la lámpara CC durante el encendido de la lámpara con el fin de limitar el alcance de la

curvatura ascendente del arco de descarga resultante, pero no tiene en cuenta cómo reaccionar ante un desplazamiento físico posterior del arco de descarga durante el período de iluminación.

5 Por lo tanto, es un objeto de la invención proporcionar una forma mejorada de accionar una lámpara de descarga de arco para reducir inestabilidades perceptibles del patrón de rayo frontal.

Sumario de la invención

10 El objeto de la invención se alcanza mediante el método de accionar una lámpara de descarga de arco de acuerdo con la reivindicación 1, el accionador para una lámpara de descarga de arco de acuerdo con la reivindicación 10, y el conjunto de iluminación de acuerdo con la reivindicación 14.

15 De acuerdo con la invención, el método de accionar una lámpara de descarga de arco comprende las etapas de detectar una fluctuación inducida mecánicamente en el flujo luminoso de la lámpara que se produce como consecuencia de un desplazamiento físico del arco de descarga, determinando una característica de la fluctuación inducida mecánicamente en el flujo luminoso de la lámpara, y ajustando la potencia de la lámpara en función de la característica determinada de reducir la fluctuación inducida mecánicamente en el flujo luminoso de la lámpara.

20 Un desplazamiento o desviación física del arco de descarga de la lámpara puede ser causado por un movimiento repentino o una excitación mecánica de la lámpara, por ejemplo, cuando la lámpara sufre una sacudida. En el caso de una lámpara de iluminación delantera de automóvil, dicha sacudida o desplazamiento puede producirse cuando el coche atraviesa un bache u otra superficie irregular. Según se ha explicado anteriormente, la alteración en la longitud del arco de descarga ocasiona una modulación de la tensión de la lámpara, que a su vez ocasionaría una modulación de la salida de luz, que puede persistir durante un período de tiempo notable. Una ventaja evidente del método de acuerdo con la invención es que cualquier fluctuación inducida mecánicamente en el flujo luminoso se reduce o elimina con rapidez, de manera que se evita esencialmente la aparición del efecto molesto del parpadeo que seguiría de otro modo a una sacudida sufrida por la lámpara.

30 De acuerdo con la invención, el accionador de una lámpara de descarga de arco comprende un sistema de detección para detectar una fluctuación inducida mecánicamente en el flujo luminoso de la lámpara que se produce como consecuencia de un desplazamiento físico del arco de descarga, una unidad de determinación para determinar una característica o parámetro de la fluctuación inducida mecánicamente en el flujo luminoso de la lámpara; y una unidad de ajuste para ajustar la potencia de una lámpara en función de la característica determinada para reducir o compensar la fluctuación inducida mecánicamente en el flujo luminoso de la lámpara.

35 Un conjunto de iluminación de acuerdo con la invención comprende una lámpara de descarga de gas de alta intensidad y dicho accionador de la lámpara.

40 Las reivindicaciones dependientes y la siguiente descripción desvelan realizaciones y características de la invención particularmente ventajosas. Las características de las diversas realizaciones pueden combinarse según sea conveniente para llegar a otras realizaciones.

45 Dado que el parpadeo frontal resulta molesto porque es perceptible para un observador humano, la etapa de detectar una fluctuación inducida mecánicamente en el flujo luminoso de la lámpara en una realización particularmente preferida de la invención comprende preferentemente detectar fluctuaciones en un intervalo de frecuencia correspondiente al intervalo de sensibilidad del ojo humano, es decir, en un intervalo de frecuencia de entre 5 Hz y 30 Hz. De lo siguiente, pero sin limitar la invención en modo alguno, puede suponerse que la lámpara es un faro delantero automotriz colocado en un conjunto de iluminación en la parte delantera de un vehículo.

50 El enfoque novedoso adoptado por la invención está basado en observaciones y nuevos conocimientos adquiridos durante la investigación del parpadeo frontal. Una observación importante fue que un desplazamiento del arco repentino no solamente ocasiona una modulación de la tensión de la lámpara, sino que también provoca una modulación del flujo luminoso y, por tanto, también de la eficacia de la lámpara. Así mismo, los experimentos han demostrado que la fluctuación en el flujo luminoso sigue esencialmente a la fluctuación de la tensión de la luz con un retraso dependiendo en cierta medida de la amplitud de la modulación de la tensión. Por este motivo, los accionadores de lámpara conocidos, que se esfuerzan por mantener la potencia de la lámpara constante "corrigiendo" inmediatamente la corriente de la lámpara para compensar el cambio en la tensión de la lámpara, no pueden reducir las fluctuaciones en el flujo luminoso y la eficacia de la lámpara. Por lo tanto, en una realización particularmente preferida de la invención, la etapa de ajustar la potencia de la lámpara comprende aplicar una variación de fase a la corrección de la potencia de la lámpara para eliminar o reducir efectivamente la fluctuación en el flujo luminoso, determinándose dicha variación de fase en función de la característica determinada. Esta corrección de potencia con variación de fase puede equipararse a un algoritmo de eliminación de ruidos que se aplica a una señal acústica comparable pero con variación de fase para eliminar la señal no deseada.

65 Para controlar la potencia de la lámpara, el accionador de la lámpara se ajusta generalmente a la corriente de la lámpara de acuerdo con la tensión de la lámpara con el fin de obtener un valor de potencia de la lámpara deseado.

En el método de acuerdo con la invención, la característica observada de la fluctuación inducida mecánicamente en el flujo luminoso determinará la medida de ajuste necesaria. Por lo tanto, en otra realización preferida de la invención, la etapa de ajustar la potencia de la lámpara comprende ajustar la amplitud de la corriente de la lámpara y/o la tensión de la lámpara en función de la característica determinada.

Hay una serie de formas posibles de detectar un cambio en el flujo luminoso producido a causa de un desplazamiento repentino del arco de descarga. En una realización preferida de la invención, la fluctuación inducida mecánicamente en el flujo luminoso de la lámpara se detecta monitorizando la tensión de la lámpara, ya que la salida de luz está estrechamente relacionada con la tensión de la lámpara. Este enfoque también es ventajoso puesto que esencialmente todos los accionadores de lámpara conocidos monitorizan más o menos continuamente la tensión de la lámpara en relación con sus algoritmos de control de la potencia, haciendo un asunto bastante sencillo la detección de un cambio en la tensión de la lámpara.

Pueden utilizarse valores de tensión de lámpara recogidos con el tiempo para deducir si es necesaria una corrección de la potencia para reducir una fluctuación de baja frecuencia en el flujo luminoso. En una realización preferida de la invención, por tanto, la característica de la fluctuación inducida mecánicamente en el flujo luminoso de la lámpara comprende una envoltura de modulación de tensión de la lámpara, la cual se obtiene de una secuencia de valores de tensión de la lámpara monitorizados. Observando la tensión de la lámpara y midiendo su valor con el tiempo, cualquier discrepancia entre comportamiento "normal" y comportamiento como consecuencia de un desplazamiento del arco de descarga pueden detectarse con relativa facilidad. Por ejemplo, si la tensión de la lámpara siempre se mide en un instante específico del período de la lámpara, este valor de la tensión de la lámpara siempre debería ser más o menos el mismo en una franja de tiempo de unos pocos segundos. Sin embargo, en caso de un desplazamiento de arco repentino, la tensión de la lámpara queda alterada, y los valores de tensión de la lámpara medidos mostrarán en consecuencia cierta desviación del valor esperado. Los valores medidos indican la tendencia adoptada por la tensión de la lámpara al provocarse que fluctúe. Esta información se puede utilizar, según se explicará más adelante, para corregir la potencia de la lámpara y para eliminar las fluctuaciones en el flujo luminoso.

Como se explicó en la introducción, un desplazamiento de arco de descarga inducido mecánicamente puede tener varias causas, como cerrar una puerta de un portazo, atravesar un bache, un paso a nivel u otras irregularidades en la calzada, etc., y las fuerzas bruscas asociadas pueden provocar que todo el conjunto de iluminación, incluida la lámpara, se desplacen repentinamente. En otro enfoque, por lo tanto, una fluctuación inducida mecánicamente en el flujo luminoso de la lámpara se detecta preferentemente monitorizando una aceleración de la lámpara para obtener un valor de aceleración de la lámpara. La característica de la fluctuación inducida mecánicamente en el flujo luminoso de la lámpara puede obtenerse analizando los valores de aceleración de la lámpara para determinar un valor de vibración de la lámpara, es decir, la frecuencia a la que la lámpara (y, por tanto, el arco de descarga) vibra como consecuencia del impacto. Utilizando valores de calibración de la lámpara recogidos anteriormente, puede utilizarse la vibración para deducir una corrección de amplitud y fase necesaria para la potencia de la lámpara.

Los valores de calibración pueden recogerse en experimentos o pruebas que utilizan varias lámparas de un tipo de lámpara en particular, por ejemplo, un lote de lámparas de 35 W de un fabricante específico. Los valores obtenidos (por ejemplo, valores de tensión de la lámpara, valores de salida de luz, valores de vibración de la lámpara) pueden procesarse para determinar un algoritmo para obtener una corrección de potencia de la lámpara con el fin de reducir óptimamente el parpadeo frontal que parecería como consecuencia de un impacto mecánico. Los datos pueden guardarse en un formato adecuado, por ejemplo, en una tabla de consulta en una memoria del accionador, y puede crearse cualquier algoritmo para ejecutarlo en un microprocesador o microcontrolador del accionador.

El accionador de la lámpara puede utilizar información contenida en los valores medidos de tensión y/o aceleración de la lámpara de varias maneras para eliminar la fluctuación y recuperar rápidamente un nivel constante de flujo luminoso. Por ejemplo, basándose en la relación descubierta entre la fluctuación de la tensión de la lámpara y la fluctuación del flujo luminoso descrita anteriormente, el accionador de la lámpara puede determinar la diferencia de fase entre la tensión de la lámpara y la consiguiente salida de luz, y puede aplicar una corrección de potencia de lámpara con variación de fase en consecuencia. Así mismo, el accionador de la lámpara puede utilizar la amplitud de la fluctuación de la característica medida para controlar la medida o el grado de corrección de la potencia de la lámpara. Cuando al accionador de la lámpara se le suministra una secuencia de valores de tensión/aceleración de la lámpara medidos, puede analizar directamente los valores para determinar la corrección de variación de fase y amplitud requerida para eliminar la fluctuación del flujo luminoso. El accionador de la lámpara puede basar sus derivaciones en información recogida anteriormente, por ejemplo, mediante el uso de valores de entrada medidos para consultar una tabla de consulta con el fin de deducir una corrección de variación de fase y amplitud para la potencia de la lámpara para eliminar la fluctuación en el flujo luminoso.

En otro enfoque, la fluctuación inducida mecánicamente en el flujo luminoso de la lámpara puede detectarse preferentemente monitorizando una salida de luz de la lámpara. Nuevamente, este enfoque está basado en el conocimiento de que, en el lapso de tiempo de unos pocos segundos, la salida de luz por la lámpara permanecerá, a todos los efectos, esencialmente constante. Cualquier alteración de baja frecuencia en la salida de luz como consecuencia de un desplazamiento repentino del arco de descarga puede detectarse fácilmente midiendo la salida de luz con el uso de un detector o sensor de luz adecuado. Normalmente, dicho sensor funciona convirtiendo la luz

recogida en una tensión, y la amplitud de la tensión es una indicación directa de la intensidad de la luz. Por ejemplo, podría colocarse un sensor tal como un fotodiodo en un lugar adecuado para recoger la luz y convertirla en una señal, que después podrá analizarse para determinar la cantidad de desviación desde el nivel de salida de luz normal. En consecuencia, en una realización preferida de la invención, la característica de la fluctuación inducida mecánicamente en el flujo luminoso de la lámpara comprende un valor de salida de luz medido, que puede utilizarse directamente para determinar la cantidad por la que la potencia de la lámpara debería corregirse para eliminar directamente las fluctuaciones en el flujo luminoso.

Dado que un accionador de lámpara de una lámpara de descarga de arco monitoriza continuamente la tensión de la lámpara, tomando mediciones a intervalos próximos, en una realización preferida de la invención el medio de detección comprende un medio de medición de tensión tal como un voltímetro para medir la tensión de la lámpara, y este medio de medición de tensión puede comprender simplemente el medio de medición de tensión ya incorporado en el accionador de la lámpara. Dicha realización resultaría particularmente económica, ya que apenas requeriría alteraciones en el hardware del accionador de la lámpara.

Además de dicho medio de medición de tensión, o como alternativa al mismo, el medio de detección puede comprender un sensor de luz para medir la salida de luz por la lámpara. Cuando se utiliza un sensor de luz para monitorizar el funcionamiento de la lámpara, dicho sensor se coloca preferentemente en una posición que le permite obtener una medición realista de la salida de luz. Por ejemplo, el sensor de luz podría colocarse cerca del quemador de la lámpara. Preferentemente, sin embargo, el sensor podría incorporarse en una base de la lámpara, ya que esto requeriría menos alteración del hardware, permitiendo al mismo tiempo una valoración fiable de cualquier variación de baja frecuencia en la intensidad de la luz.

Nuevamente, además de un medio de medición de tensión / sensor de luz, o como alternativa al mismo, en una realización preferida de la invención el medio de detección puede comprender un sensor de aceleración para medir una aceleración adecuada de la lámpara. Un sensor de aceleración puede ser, por ejemplo, un acelerómetro micromaquinado que puede montarse o incorporarse en cualquier lugar adecuado, por ejemplo, en el alojamiento de la lámpara. La señal de salida del acelerómetro, que indica la aceleración adecuada del objeto al que está sujeta, puede enviarse directamente a un procesador del accionador de la lámpara.

#### Breve descripción de los dibujos

- Fig. 1 muestra el rayo frontal de un automóvil;
- Fig. 2 muestra una representación esquemática simplificada de una lámpara de descarga de arco con un arco de descarga que se extiende entre dos electrodos;
- Fig. 3 muestra un diagrama de bloques de un accionador de lámpara de una técnica anterior;
- Fig. 4 muestra una gráfica de valores de modulación de luz obtenidos de forma experimental frente a valores de modulación de la lámpara y cambio de fase;
- Fig. 5 muestra un diagrama de bloques de un accionador de lámpara de acuerdo con una realización de la invención;
- Fig. 6 muestra gráficos simplificados de la tensión de lámpara, la potencia de lámpara y la salida de luz correspondientes a una lámpara de una técnica anterior y una lámpara accionada utilizando el método de acuerdo con la invención;
- Fig. 7 muestra gráficas de cajas de modulación de luz correspondientes a una lámpara accionada por un método de una técnica anterior y por el método de acuerdo con la invención;
- Fig. 8 muestra una representación esquemática de un conjunto de iluminación de acuerdo con la invención.

En los dibujos, los números similares se refieren a objetos similares desde el principio hasta el fin. Los objetos en los diagramas no están dibujados necesariamente a escala.

#### Descripción detallada de las realizaciones

La Fig. 1 muestra el rayo frontal de un automóvil emitido por un faro delantero de un vehículo. Para un automóvil, la zona en la que se origina el parpadeo frontal perceptible y molesto se encuentra generalmente hasta 8 metros delante del vehículo y en la zona del rayo hasta 4° por debajo de un plano horizontal del faro.

La Fig. 2 muestra una representación esquemática simplificada de una lámpara de descarga de arco 1 con un arco de descarga 2 que se extiende entre dos electrodos 10. Durante el funcionamiento normal, tal como se indica en la parte superior del diagrama, debido a una convección hacia arriba en el quemador, el arco de descarga se extiende como se muestra entre los dos electrodos 10. Cuando la lámpara 1 está sujeta a un desplazamiento abrupto hacia abajo, mostrado en la parte central del diagrama e indicado por la flecha descendente, el arco de descarga 2 se "acorta" brevemente tal como se muestra. Este arco de descarga más corto está asociado a una disminución de la tensión de la lámpara y, por tanto, también a una disminución en el flujo luminoso. De igual modo, cuando la lámpara 1 está sujeta a un desplazamiento abrupto hacia arriba, mostrado en la parte inferior del diagrama e indicado por la flecha ascendente, el arco de descarga 2 se "estira" brevemente tal como se muestra. Este arco de descarga más largo está asociado a un aumento de la tensión de la lámpara, y a un aumento correspondiente en el flujo luminoso.

En el diagrama, solamente se muestran los efectos de un desplazamiento de la lámpara de arriba a abajo. Evidentemente, la lámpara podría estar sujeta a un impacto mecánico que ocasionaría un desplazamiento lateral de la lámpara. En tal caso, el arco de descarga también se desplazaría lateralmente y, en consecuencia, se alargaría o estiraría.

5 La Fig. 3 muestra un diagrama de bloques simplificado de un accionador de lámpara 30 de una técnica anterior, que comprende un conversor 5 para convertir una señal de alimentación de entrada (por ejemplo, de una batería de coche) a un nivel adecuado para una lámpara 1, una unidad de conmutación 6 (que generalmente comprende un puente en H para conmutar la corriente de la lámpara y un encendedor para encender la lámpara). El accionador 30 también comprende una unidad de medición de tensión 20 para monitorizar la tensión de la lámpara. La unidad de medición de tensión 20 reenvía los valores de tensión de la lámpara 21 a una unidad de corrección de potencia 8, que interpreta los valores de tensión de la lámpara 21 para determinar cualquier corrección requerida en la corriente de la lámpara con el fin de mantener una potencia constante de la lámpara.

15 La Fig. 4 muestra una gráfica de valores de modulación de luz obtenidos de forma experimental (eje X, en porcentaje) frente a valores de modulación de la lámpara (eje Z, en porcentaje) y cambio de fase (eje Y, en grados) correspondientes a una lámpara accionada utilizando un accionador de lámpara de una técnica anterior tal como el descrito en la Fig. 2 anterior. Tal como muestra el gráfico, una modulación o fluctuación de la tensión de la lámpara de aproximadamente el 1,0 - 1,5 % ocasiona una fluctuación en la salida de luz de entre el 0,5 % y el 0,75 %. El aspecto interesante de esta gráfica es que la fluctuación en la salida de luz muestra claramente un cambio de fase evidente en relación con la fluctuación o modulación en la tensión de la lámpara. Una alteración en la tensión de la lámpara provoca un aumento o una disminución correspondiente en la salida de luz, pero esto se retrasa en relación con la alteración de la tensión de la lámpara. Esta relación es la base para determinar la corrección de la potencia en el método de acuerdo con la invención. Utilizando esta información, los valores de tensión medidos de la lámpara (en la realización que utiliza un medio de medición de tensión) pueden utilizarse directamente para determinar el cambio de fase requerido para la corrección de la potencia de la lámpara. Los valores de salida de luz medidos (en la realización que utiliza un sensor de luz) también pueden utilizarse para obtener directamente el cambio de fase requerido. Pueden obtenerse resultados experimentales similares para los valores de aceleración correlacionados con las fluctuaciones en la tensión de la lámpara, de manera que pueden utilizarse valores de aceleración medidos (en la realización que utiliza un acelerómetro) para obtener fácilmente el cambio de fase requerido. La información así recogida de forma experimental puede proporcionarse al accionador de la lámpara de forma adecuada, por ejemplo, como una tabla de consulta o como un simple algoritmo para utilizar los valores medidos para obtener el cambio de fase y la amplitud requeridos para la corrección de la potencia.

35 La Fig. 5 muestra un diagrama de bloques de un accionador de lámpara 3 de acuerdo con una realización de la invención. Nuevamente, el accionador de la lámpara 3 comprende un conversor 5 y una unidad de conmutación 6. Este accionador de lámpara 3 también comprende un medio de medición de tensión 40 para obtener valores de tensión de la lámpara 41. Estos se analizan en un detector de modulación de tensión de la lámpara 41, que puede ser un simple detector envolvente conocido para el experto habitual, para proporcionar una envoltura de tensión de la lámpara 43 a una unidad de análisis 44, que analiza la envoltura de la tensión de la lámpara 43 para determinar una corrección de cambio de fase y amplitud requerida para la potencia de la lámpara y para generar una señal de corrección de potencia adecuada 45 para la unidad de corrección de potencia 8. Según se ha mencionado, la unidad de análisis 42 puede utilizar una tabla de consulta o un algoritmo para obtener la corrección de fase/amplitud basándose en la relación descrita en la Fig. 4 anterior.

45 El accionador de la lámpara 3, además del análisis de la tensión de la lámpara, o como alternativa al mismo, puede analizar la salida de luz de la lámpara 1. En dicha realización, el accionador de la lámpara 3 comprende un detector de modulación de luz 52 para procesar valores medidos de la luz de la lámpara 51 enviados por un sensor de luz 50, que pueden colocarse cerca de la fuente de luz 1, en la base de un conjunto de iluminación o en cualquier otra posición adecuada. El detector de modulación de luz 52 determina si cualquier fluctuación en la salida de luz es característica de un impacto inducido mecánicamente, y envía señales de corrección de la potencia adecuadas 53 a la unidad de corrección de la potencia 8.

55 Además de los enfoques de análisis descritos anteriormente, o como alternativa a los mismos, el accionador de la lámpara 3 puede analizar una aceleración adecuada de la lámpara 1. En dicha realización, el accionador de la lámpara 3 comprende un módulo de determinación de vibración de la lámpara 62 para procesar valores de aceleración de la lámpara medidos 61 enviados por un acelerómetro 60. El módulo de determinación de vibración de la lámpara 62 determina una frecuencia de fluctuación en la salida de luz como consecuencia de una aceleración repentina de la lámpara, y envía información adecuada 63 a una unidad de adaptación de amplitud y fase 64, que puede utilizar información guardada en una tabla de consulta, por ejemplo, para determinar una corrección de cambio de fase y amplitud para la potencia de la lámpara. La unidad de adaptación de la amplitud y la fase 64 genera por tanto una señal de corrección de potencia adecuada 65 para la unidad de corrección de potencia 8.

65 En la descripción anterior de la Fig. 5, a efectos de simplicidad, se muestra que el accionador de la lámpara 3 incluye diversos medios de análisis. Evidentemente, el accionador de la lámpara 3 puede obtenerse para realizar análisis de tensión de la lámpara solamente, análisis de salida de luz solamente, análisis de aceleración solamente,

o cualquier combinación de estas técnicas. Las etapas de procesamiento de datos tales como el análisis de tensión de la lámpara, el análisis de salida de luz, el análisis de aceleración, la corrección de cambio de fase y amplitud, etc., pueden llevarse a cabo por algoritmos de software adecuados ejecutados en un microprocesador o microcontrolador del accionador de la lámpara 3.

5 La Fig. 6 muestra gráficos simplificados de tensión de la lámpara modulada  $U$ , la potencia de la lámpara  $P$ ,  $P_C$  y la salida de luz modulada  $L$ ,  $L_C$  para una lámpara accionada utilizando un método de una técnica anterior y una lámpara accionada utilizando el método de acuerdo con la invención. En la parte superior del gráfico, se muestra la salida de luz  $L$  para una lámpara accionada utilizando un método de una técnica anterior. Después de un impacto mecánico, el arco de descarga se altera y provoca que la tensión de la lámpara fluctúe. Los valores de tensión de la lámpara medidos en determinados puntos durante el período de la lámpara muestran una fluctuación que puede ponerse en una gráfica como la tensión de la lámpara modulada  $U$  mostrada. El accionador de lámpara de la técnica anterior intenta mantener una potencia constante  $P$ . En consecuencia, la salida de luz de la lámpara fluctúa, y la salida de luz modulada  $L$  se muestra para seguir la tensión de la lámpara modulada  $U$  por un retraso de tiempo o un cambio de fase. Cuando dicha lámpara se acciona por el método de acuerdo con la invención, la tensión de la lámpara modulada  $U$  se analiza para determinar una corrección de la potencia de la lámpara. Aplicando la corrección de la potencia de la lámpara para tener en cuenta el cambio de fase  $\phi$  y una amplitud  $\alpha$ , la potencia de la lámpara corregida  $P_C$  ocasiona rápidamente un ajuste de la salida de luz  $L_C$ . De este modo, un impacto inducido mecánicamente o un cambio repentino en la velocidad que provoca que el arco de descarga se altere no irán seguidos de un parpadeo perceptible en la parte delantera del vehículo. Cualquier parpadeo en la salida de la luz se reduce tan rápidamente que es posible que un observador no lo perciba.

La Fig. 7 muestra gráficas de cajas de modulación de luz correspondientes a una lámpara accionada por un método de una técnica anterior (parte superior del diagrama) y a una lámpara accionada por el método de acuerdo con la invención (parte inferior del diagrama). Un impacto abrupto inducido mecánicamente alterará la longitud del arco de descarga, ocasionando una fluctuación de la tensión de la lámpara. Los componentes de frecuencia de la fluctuación dependerán de la "forma" detallada del impacto, ya que un impacto o impulso pueden expresarse como la suma de sus componentes de Fourier. En los ensayos realizados, se estimularon impactos al faro sometiendo al faro a vibraciones sinusoidales a diferentes frecuencias y una amplitud fija. Dependiendo de la naturaleza real del impacto, los diversos componentes de frecuencia contribuyen a la variación de los grados en la modulación de la tensión y la luz. En el caso de la lámpara accionada utilizando un método de una técnica anterior que intenta mantener una corriente constante, puede observarse que, cuanto mayor sea la frecuencia, mayor será la modulación del flujo luminoso. A una frecuencia de aproximadamente 5 Hz, la salida de luz ya está modulada a más del 0,4 %. Sin embargo, a frecuencias de aproximadamente 25 Hz la modulación de la luz aumenta a aproximadamente el 1,2 %. El grado de modulación dentro de este intervalo de frecuencias (indicado por las líneas discontinuas), con el parpadeo perceptible asociado en la parte delantera de un vehículo, es fácilmente perceptible para un observador y puede molestar y distraer, convirtiéndose por tanto en un peligro para la seguridad. En cambio, la lámpara accionada utilizando el método de acuerdo con la invención puede reducir las fluctuaciones en la salida de luz a un nivel por debajo del cual el parpadeo es esencialmente imperceptible. A frecuencias bajas de aproximadamente 5 Hz, la fluctuación en la salida de luz se reduce muy favorablemente a aproximadamente el 0,2 %. Incluso a frecuencias más elevadas de aproximadamente 20 Hz, la fluctuación en la salida de luz raramente supera el 0,5 %. Para que apareciera un parpadeo frontal evidente, el impacto a la lámpara tendría que haber sido mucho más fuerte, por ejemplo, dos o tres veces más fuerte en el intervalo de 20 - 25 Hz. Esto demuestra que el método de acuerdo con la invención es favorablemente efectivo para reducir el parpadeo frontal, especialmente en el intervalo de frecuencia indicado de 5 - 25 Hz, al cual es particularmente sensible el ojo humano. Los experimentos realizados para recoger los datos demostraron que el método de acuerdo con la invención para corregir la potencia de la lámpara seguía siendo efectivo incluso para una edad avanzada de la lámpara en el lapso de 2.000 horas de funcionamiento.

La Fig. 8 muestra una representación esquemática de un conjunto de iluminación 9 de acuerdo con la invención. En este caso, una lámpara 1 se monta sobre una base de lámpara 90, en un reflector 91 y detrás de una lente de proyección 92. Puede incorporarse una circuitería para el accionador de la lámpara 3 en la base 90. El conjunto de iluminación puede incluir un sensor de luz 50 colocado delante de la lámpara 1 o en una base de lámpara 90 (ambas posiciones se muestran a efectos de claridad, pero es suficiente un único sensor de luz 50). Además del sensor de luz 50, o como alternativa al mismo, el conjunto de luz puede incluir un acelerómetro 60 colocado en una posición adecuada para detectar una aceleración de la lámpara 1.

Aunque la presente invención se ha desvelado en forma de realizaciones preferidas y variaciones de las mismas, se entenderá que podrían realizarse numerosas modificaciones y variaciones adicionales sin alejarse del alcance de la invención. Por ejemplo, el accionador puede incluir una unidad de monitorización adicional para controlar la vida útil de la lámpara y realizar pequeños ajustes en el algoritmo o algoritmos de corrección de la potencia de la lámpara utilizados por el accionador para que la antigüedad de una lámpara pueda tenerse en cuenta a la hora de corregir la potencia de la lámpara.

A efectos de claridad, se entenderá que el uso de "un" o "una" en toda esta solicitud no excluye una pluralidad, y que "comprende" no excluye otras etapas o elementos. Una unidad o módulo puede comprender otras unidades o módulos.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de accionamiento de una lámpara de descarga de arco (1), comprendiendo dicho método las etapas de
  - 5 - detectar una fluctuación inducida mecánicamente en el flujo luminoso de la lámpara (1) que se produce como consecuencia de un desplazamiento físico del arco de descarga (2) provocado por el movimiento de la lámpara;
  - determinar una característica (43, 51, 63) de la fluctuación inducida mecánicamente en el flujo luminoso de la lámpara (1); y
  - 10 - ajustar la potencia de la lámpara en función de la característica determinada (43, 51, 63) para reducir la fluctuación inducida mecánicamente en el flujo luminoso de la lámpara (1).
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la etapa de detectar una fluctuación inducida mecánicamente en el flujo luminoso de la lámpara (1) comprende detectar fluctuaciones en un intervalo de frecuencia de entre 5 Hz y 30 Hz.
3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la fluctuación inducida mecánicamente en el flujo luminoso de la lámpara (1) se detecta monitorizando la tensión de la lámpara para obtener un valor de tensión de la lámpara (41).
- 20 4. Un método de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la característica (43) de la fluctuación inducida mecánicamente en el flujo luminoso de la lámpara (1) comprende una envoltura de modulación de tensión de la lámpara (43), obteniéndose dicha envoltura de modulación de tensión de la lámpara (43) de una secuencia de valores de tensión de la lámpara (41).
- 25 5. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una fluctuación inducida mecánicamente en el flujo luminoso de la lámpara (1) se detecta monitorizando una aceleración de la lámpara (1) para obtener un valor de aceleración de la lámpara (61).
- 30 6. Un método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la característica (63) de la fluctuación inducida mecánicamente en el flujo luminoso de la lámpara (1) comprende un valor de vibración de la lámpara (63), obteniéndose dicho valor de vibración de la lámpara (63) de una secuencia de valores de aceleración de la lámpara (61).
- 35 7. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa de ajustar la potencia de la lámpara comprende aplicar un cambio de fase ( $\phi$ ) a la potencia de la lámpara, determinándose dicho cambio de fase ( $\phi$ ) en función de la característica determinada (43, 63).
- 40 8. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la característica (51) de la fluctuación inducida mecánicamente en el flujo luminoso de la lámpara (1) comprende un valor de salida de luz medido (51) de la lámpara (1).
- 45 9. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa de ajustar la potencia de la lámpara comprende ajustar la amplitud de la tensión de la lámpara y/o la corriente de la lámpara en función de la característica determinada (43, 51, 63).
- 50 10. Un accionador (3) para una lámpara de descarga de arco (1), comprendiendo dicho accionador
  - un medio de detección (40, 50, 60) para detectar una fluctuación inducida mecánicamente en el flujo luminoso de la lámpara (1) que se produce como consecuencia de un desplazamiento físico del arco de descarga (2) provocado por el movimiento de la lámpara;
  - una unidad de determinación (42, 50, 62) para determinar una característica (43, 51, 63) de la fluctuación inducida mecánicamente en el flujo luminoso de la lámpara (1); y
  - una unidad de ajuste (8) para ajustar la potencia de una lámpara (Pc) en función de la característica determinada (43, 51, 63) para reducir la fluctuación inducida mecánicamente en el flujo luminoso de la lámpara (1).
- 55 11. Un accionador de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el medio de detección (40) comprende un medio de medición de tensión (40) para obtener un valor de tensión de la lámpara (41) y/o un sensor de luz (50) para obtener un valor de salida de luz de la lámpara (51) y/o un sensor de aceleración de la lámpara (60) para obtener un valor de aceleración de la lámpara (61).
- 60 12. Un accionador de acuerdo con la reivindicación 10 o la reivindicación 11, en el que la unidad de determinación (42, 50, 62) comprende un detector de modulación de tensión de la lámpara (42) y/o un sensor de luz (50) y/o un módulo de determinación de vibración de la lámpara (62).
- 65

13. Un accionador de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el sensor de luz (50) está colocado en una unidad de base de la lámpara (1).

5 14. Un conjunto de iluminación (9) que comprende una lámpara de descarga de gas de alta intensidad (1) y un accionador (3) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13 para accionar la lámpara (1) de acuerdo con el método de las reivindicaciones 1 a 9.

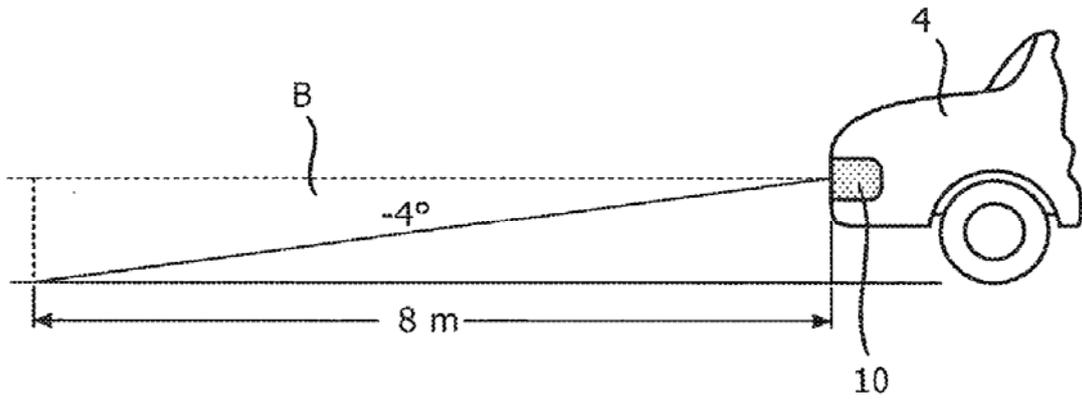


FIG. 1

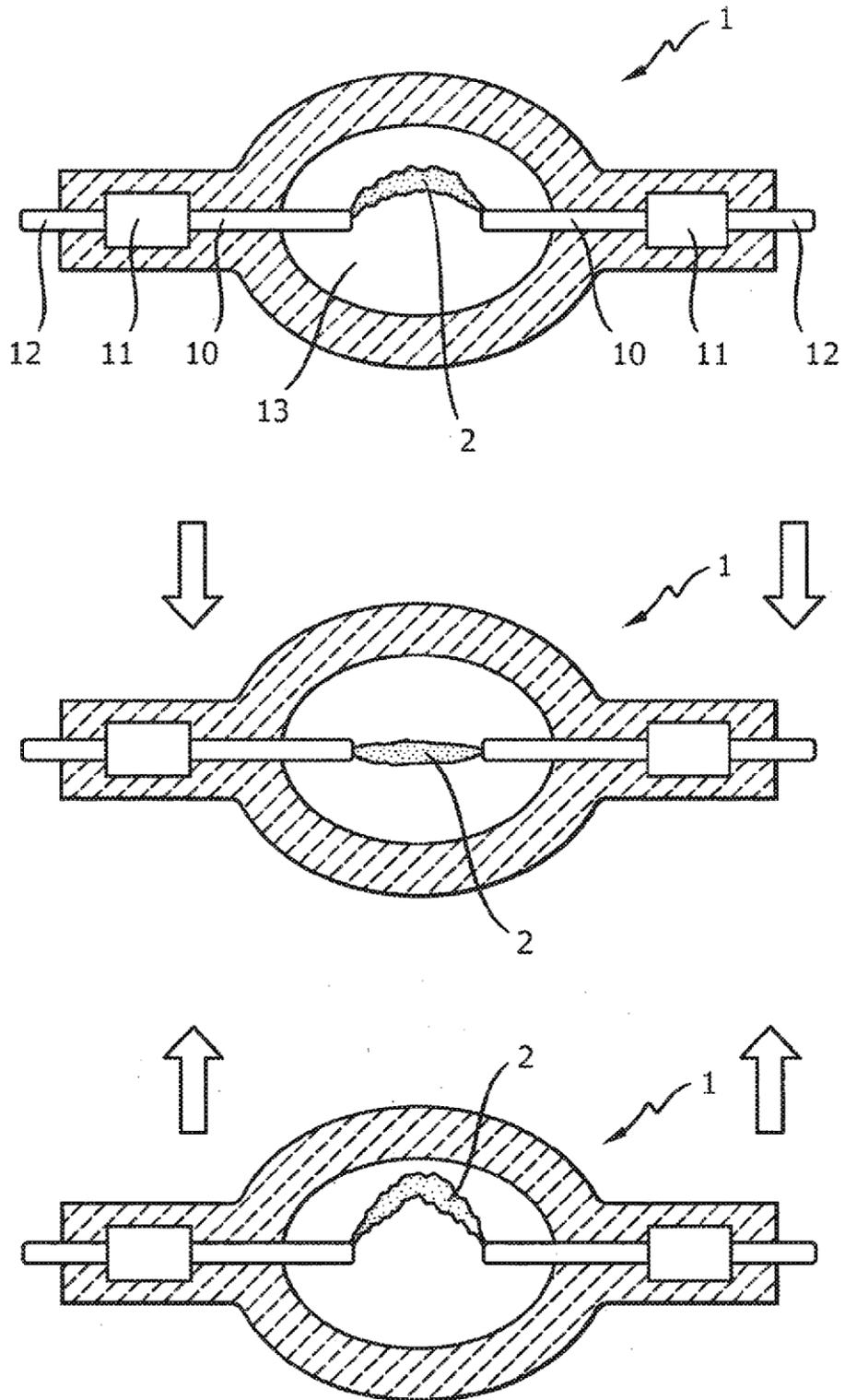


FIG. 2

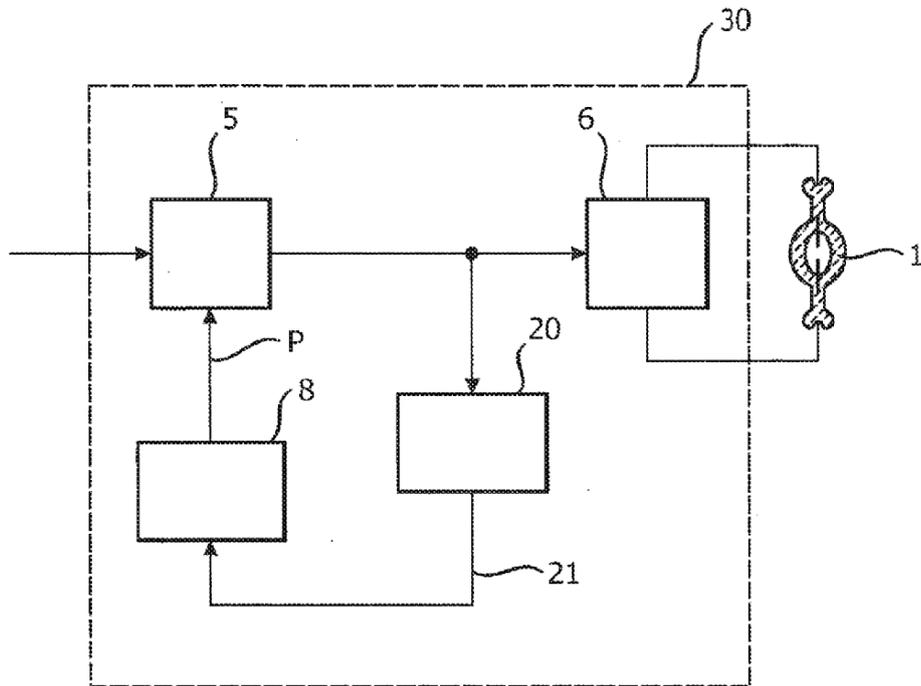


FIG. 3

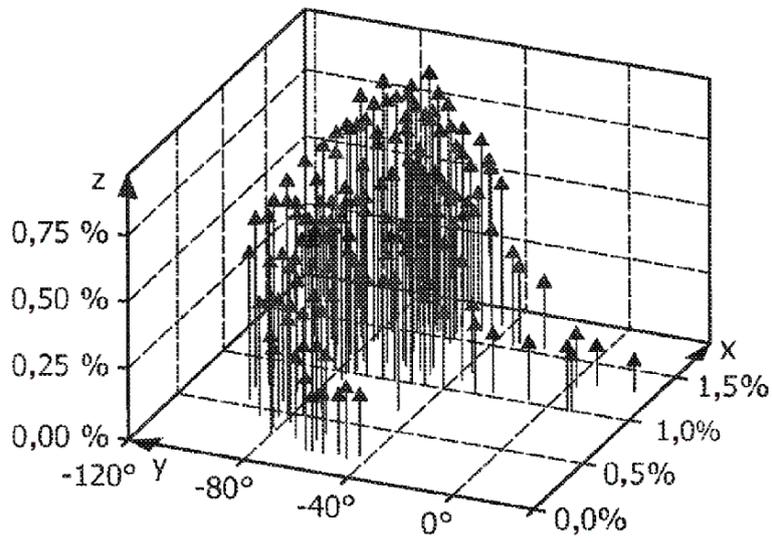


FIG. 4

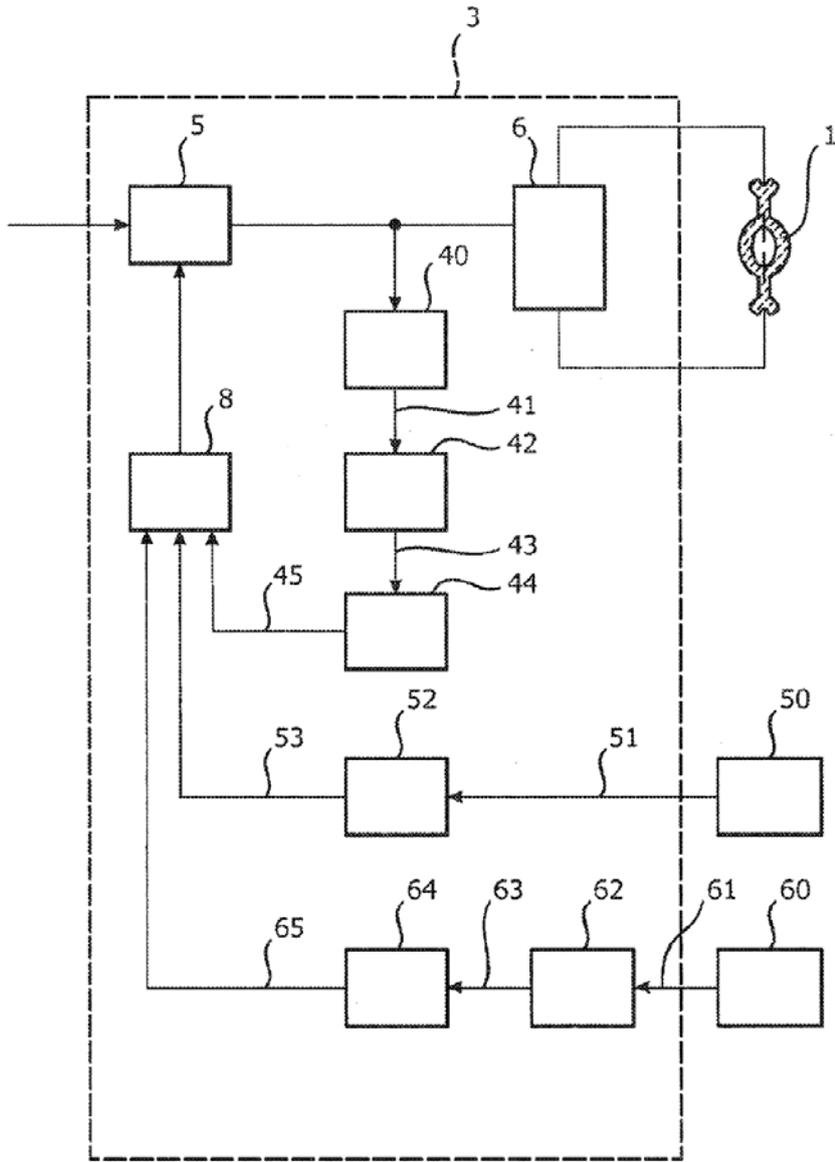


FIG. 5

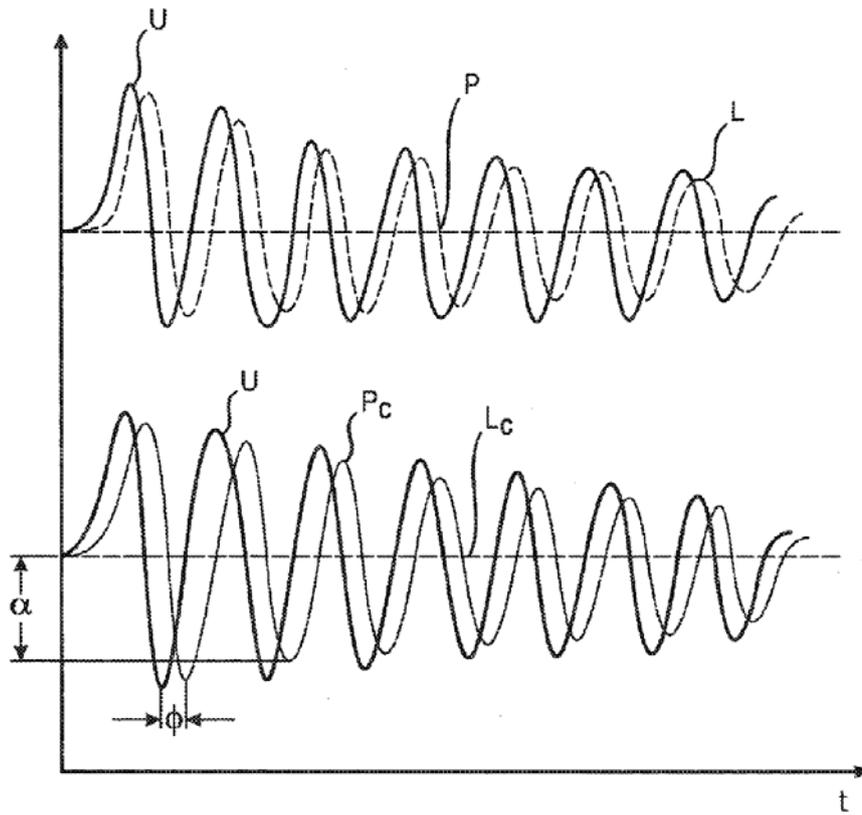


FIG. 6

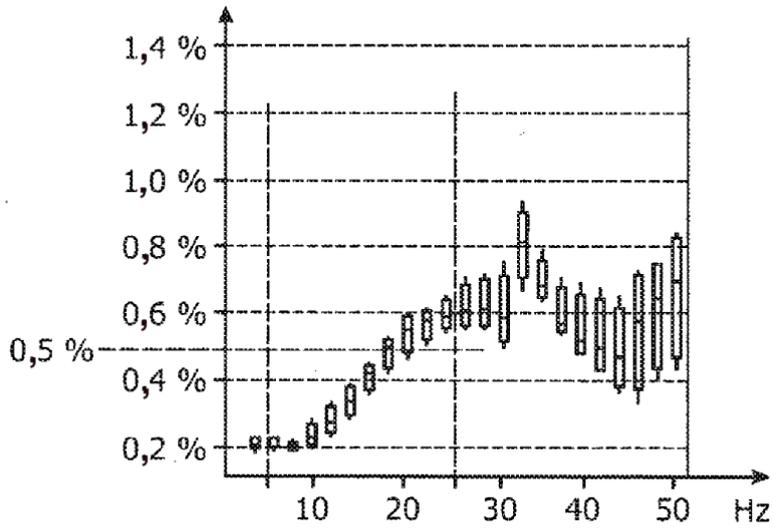
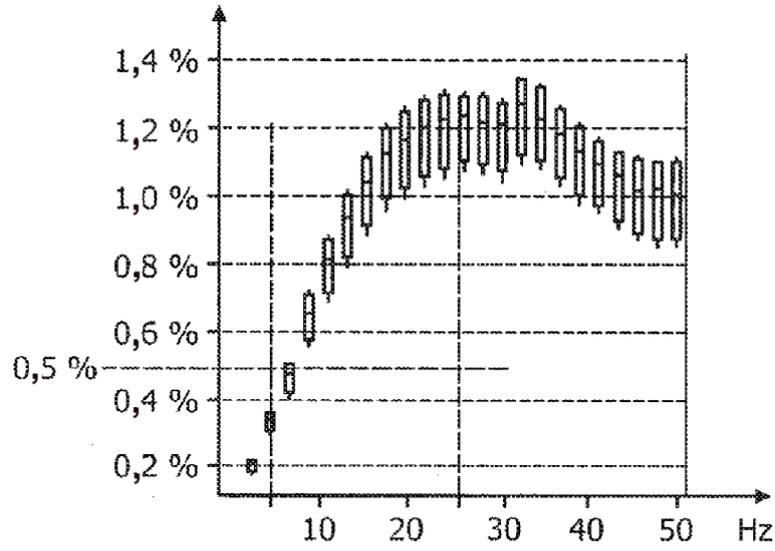


FIG. 7

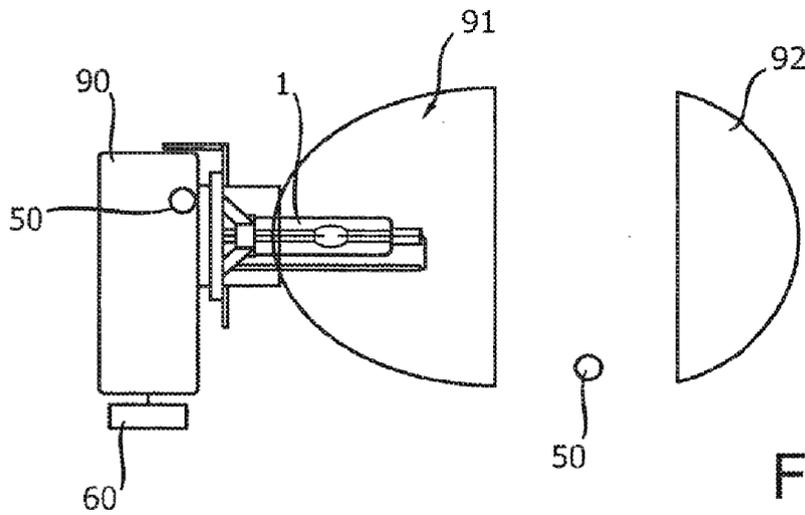


FIG. 8