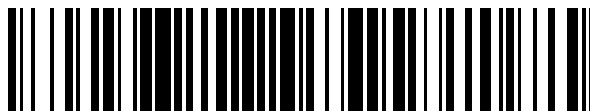


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 360**

21 Número de solicitud: 201200543

51 Int. Cl.:

**F21S 13/10** (2006.01)

**H05B 41/36** (2006.01)

22

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación:

**18.05.2012**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**25.10.2012**

Fecha de la concesión:

**23.07.2014**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**30.07.2014**

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD DE LA RIOJA (100.0%)**

**Avenida de la Paz, 93**

**26006 Logroño (La Rioja) ES**

72 Inventor/es:

**SAENZ-DÍEZ MURO, Juan Carlos;**

**JIMÉNEZ MACÍAS, Emilio;**

**BLANCO FERNÁNDEZ, Julio;**

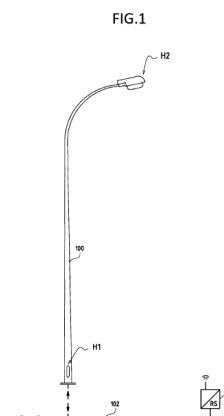
**BLANCO BARRERO, Juan Manuel y**

**MARTÍNEZ CÁMARA, Eduardo**

54 Título: **Sistema de detección de vida útil de lámparas de descarga**

57 Resumen:

Sistema de detección de vida útil de lámparas de descarga, especialmente de aquellas cuya vida media sea relativamente larga (de 2 a 5 años), de forma que se pueda determinar con garantías el tiempo de vida útil remanente de las mismas basado en, una vez establecidos los criterios de aceptación y rechazo de una lámpara, estudiar preferentemente de manera diaria el incremento de resistencia respecto a su valor al comienzo de su vida útil, a temperatura constante y eliminando la influencia en la medición del resto de dispositivos del sistema, para poder conocer cuánto tiempo tardará en llegar a los valores críticos de funcionamiento partiendo de un estado conocido y poder así establecer un plan de mantenimiento predictivo.



ES 2 389 360 B2

## DESCRIPCIÓN

### Sistema de detección de vida útil de lámparas de descarga

#### Campo de la invención

5

La presente invención se engloba dentro de los sistemas de mantenimiento predictivo aplicables a las lámparas de descarga, que forman parte normalmente de los alumbrados de exterior y de los alumbrados interiores de edificios industriales y de edificios comerciales.

10

#### Base de funcionamiento de la invención

Las lámparas de descarga carecen de filamento, por lo que se dificulta enormemente el conocimiento del estado de envejecimiento de las mismas. Se ha obtenido por medio de modelos numéricos computacionales y validado por experimentación, que en las lámparas de descarga a medida que van envejeciendo por las horas de uso, por el número de encendidos, por la temperatura exterior, etc., se detecta un leve incremento de su resistencia óhmica (Fig.04) siempre que realicemos la comparación de las diferentes medidas de resistencia a la misma temperatura de lámpara, es decir a temperatura constante, que preferentemente hemos establecido en 40° C, ya que lámpara en su funcionamiento normal supera siempre los 40°C. La temperatura ideal debe ser inferior al mínimo que presente la lámpara tras un funcionamiento prolongado, y superior a la temperatura ambiente máxima en la zona de utilización. El incremento de resistencia  $\Delta R$ , se define a los valores relativos a su estado inicial (el de la lámpara nueva):

$$\Delta R = R \text{ lámpara envejecida} - R \text{ lámpara nueva}$$

30 Si medimos a temperaturas diferentes será imposible detectar la citada variación de resistencia debida al envejecimiento de la lámpara, pues influye de forma más importante la temperatura de la lámpara en la variación de la resistencia. Este incremento de su resistencia óhmica no está documentado y hay que obtenerlo por experimentación. Además, como influye la variable temperatura, tendremos una variación para cada valor de ésta, motivo éste que puede dificultar el muestreo.

También hay que tener en cuenta la influencia en dicha variación de resistencia del resto de los dispositivos auxiliares que acompañan a la lámpara de descarga: reactancia o balasto, arrancador, condensador, conexiones, etc., ya que la resistencia interna de ellos varía más que la variación de resistencia debido al envejecimiento de la lámpara  
5 de descarga.

#### Antecedentes de la invención

Son conocidos bastantes sistemas de tele-monitorización de sistemas de alumbrado  
10 exterior, así como de sistemas para detectar fallos en los diferentes elementos (fusibles, reactancia o balasto, arrancador, lámpara), pero no se conoce ningún sistema que sea capaz de detectar, con la suficiente precisión, la vida útil de lámparas de descarga (detectan normalmente sólo su fallo integral).

15 Sistemas como los citados pueden observarse por ejemplo en los documentos: GB2403357; WO9636202 también publicado como ES2160251T; WO0024229 también publicado como ES2221481T; JP2004014310; entre otros.

Estos sistemas presentan una problemática que se centra fundamentalmente en los  
20 siguientes aspectos:

- No detectan la vida útil de lámparas de descarga, detectando sólo su fallo integral, bien por colapso de la lámpara o bien por el fallo de alguno de los sistemas auxiliares como reactancia o balasto y arrancador.  
25
- Su uso se limita a lámparas con filamento para poder averiguar el estado de las mismas.
- Miden la corriente o la luminancia de la farola o de la lámpara, parámetros que  
30 no dependen exclusivamente de la lámpara, ya que el envejecimiento de reactancias o balastos y arrancadores influyen en esas mediciones, y es sabido que la reactancia o balasto y arrancador no se reemplazan con cada cambio de lámpara, salvo colapso de los mismos, por lo que cuando reemplacemos la lámpara por una nueva, normalmente dichos elementos serán los que había con

la lámpara anterior, los cuales estarán ya algo envejecidos, y alterarán por tanto los valores de corriente y de luminancia del sistema, pese a que la lámpara pueda ser nueva.

El sistema que la invención propone resuelve de forma plenamente satisfactoria la problemática anteriormente expuesta, en todos y cada uno de los diferentes aspectos comentados.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

10

La **figura 1**, muestra una vista esquemática de una luminaria de exterior (farola) (100), en la que se puede apreciar el alojamiento (H1) donde se ubicará una parte del dispositivo objeto de la invención, y el alojamiento (H2) donde se ubicará otra parte. Además puede verse la red de comunicación de datos (102) y el equipo de supervisión, control y adquisición de datos (101).

La **figura 2**, muestra una vista del esquema eléctrico de una realización del dispositivo, en la que se aprecia la parte que irá alojada en H1 (1), y la parte que irá alojada en H2 (2).

20

La **figura 3**, muestra el diagrama de bloques o de flujo del procedimiento de una realización objeto de la invención.

La **figura 4**, muestra un diagrama cartesiano, obtenido por experimentación, de la variación de la resistencia " $\Delta R$ " de una lámpara genérica de descarga utilizada normalmente en alumbrado exterior, a medida que va envejeciendo debido a su normal funcionamiento y para una temperatura de referencia preferente de 40°C.

### 30 DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PREFERIDA

En la **figura 1**, se muestra una vista esquemática de una luminaria de exterior (farola) (100), en la que se puede apreciar el alojamiento (H1) donde se ubicará una parte del dispositivo objeto de la invención, y el alojamiento (H2) donde se ubicará otra parte.

Además puede verse la red de comunicación de datos (102) y el equipo de supervisión, control y adquisición de datos (101).

En la **figura 2**, se muestra la Parte 1 (1) y la Parte 2 (2) bien diferenciadas del dispositivo objeto de la invención. La Parte 2 (2), es una modificación y ampliación de un esquema convencional de una lámpara de descarga (112). Los bornes (108) alimentan el circuito general de la lámpara y el condensador (109) para mejora del factor de potencia ( $\cos \phi$ ); a continuación se tiene la reactancia o el balasto (110) y el arrancador (111), según el tipo de lámpara. Se interrumpe la alimentación a la lámpara (112) mediante dos conductores (1121). Por último aparece el sensor (113), que detecta la temperatura de la lámpara "TL", y los dos cables para transmitir su señal eléctrica (1131). La Parte 1 (1) dispone de los fusibles (107), y bornas de alimentación general (106), así como de una etapa de medida y registro (104) que mide y registra la resistencia de lámpara "RL" y la temperatura de lámpara "TL"; dicha resistencia se mide cuando el alumbrado está en modo reposo (día); y para evitar que influya en la medida la reactancia o el balasto se emplea un relé (105) cuyos contactos, normalmente cerrado (1052) y normalmente abierto (1051) respectivamente, realizan la función de desconexión de la lámpara del resto del sistema de iluminación (reactancias o balastos y arrancadores) para poder medir la resistencia que corresponde únicamente a la lámpara; por último se dispone de una etapa de control y comunicación (103), que activa las mediciones y activa o desactiva el relé (105). La etapa (103) pasa los datos, de resistencia de lámpara y de temperatura de lámpara, al bus de comunicaciones tipo RS (Red Serie) (102) hasta la etapa de comunicaciones y de supervisión, control y adquisición de datos (101), que además dispone de un modem GSM para enviar los datos centralizados de todas las luminarias a un centro de mando. La energía para alimentar las etapas (103,104), el relé (105) y el sensor de temperatura (113), se toma de la señal continua del bus de comunicaciones (102), ya que no se puede tomar de la red de alumbrado porque cuando se activa el procedimiento éste estará a OFF.

30

En la **figura 3** se muestra el diagrama de etapas o de flujo del procedimiento de una realización de la invención. Se parte de la etapa de INICIO, a continuación tenemos la etapa de ALUMBRADO ON (noche) y la etapa de ALUMBRADO OFF (día), siendo el corte de alimentación lo que provoca la puesta en marcha del procedimiento

preconizado por la invención. Para ello se comprueba la temperatura de la lámpara “TL”, que como el alumbrado ha estado funcionando toda la noche presentará una temperatura elevada. Se espera, realizando muestreos repetitivos, hasta que la temperatura descienda hasta la temperatura de referencia que prefijemos (se ha establecido 40°C en esta realización preferente pero podría ser otro valor), y cuando se alcance ese valor se mide la resistencia de lámpara “RL” y la temperatura de lámpara “TL”, y se procede al cálculo del incremento de su resistencia “ $\Delta R$ ” respecto al valor que tenía cuando era nueva. Una vez obtenido el incremento “ $\Delta R$ ” se compara con el valor del incremento de resistencia de defecto “ $\Delta RD$ ”. Si “ $\Delta R > \Delta RD$ ”, la lámpara está defectuosa y se propone su cambio inmediato. Si “ $\Delta R < \Delta RD$ ”, se compara entonces con el valor de incremento de la resistencia de mal estado “ $\Delta RME$ ”. Si “ $\Delta R > \Delta RME$ ” la lámpara está en mal estado y se propone programar su cambio. Si no es mayor que ninguno de los valores implica que la lámpara está en buen estado, y se continuará realizando el mismo procedimiento con el cambio de ciclo ON-OFF de alumbrado hasta que se detecte el envejecimiento de la lámpara algún día.

La **figura 4**, muestra un diagrama cartesiano, obtenido por experimentación, de la variación de la resistencia “ $\Delta R$ ” de una lámpara genérica de descarga utilizada en alumbrado exterior, a medida que va envejeciendo debido a su normal funcionamiento, y para una temperatura de referencia de 40°C. Pueden apreciarse los valores de incremento de resistencia de lámpara defectuosa “ $\Delta RD$ ” y de incremento de resistencia de lámpara en mal estado “ $\Delta RME$ ”.

## REIVINDICACIONES

1. Sistema de detección de vida útil de lámparas de descarga **caracterizado** porque dispone de un sensor (113) para medir la temperatura de lámpara, y dispone de un relé (105) que consta de un contacto normalmente cerrado (1052) y de un contacto normalmente abierto (1051), que permite la interrupción del cableado de la lámpara de descarga (112) para poder medir la resistencia exclusivamente de la lámpara de descarga (112) sin que se vea afectada dicha resistencia por un arrancador (111) o por una reactancia o balasto (110) o por un condensador (109), y porque dispone de una etapa de medida y registro (104), para medir y registrar la resistencia de lámpara “RL” y la temperatura de lámpara “TL”, y que dispone también de una etapa de control y comunicación (103), que activa las mediciones y registros y activa o desactiva el relé (105) y que además envía los datos de resistencia de lámpara “RL” y de temperatura de lámpara “TL”, mediante un bus de comunicaciones tipo RS (102), hasta una etapa de comunicaciones y de supervisión, control y adquisición de datos (101), disponiendo esta última etapa de un modem GSM para enviar los datos centralizados de todas las luminarias a un centro de mando.
2. Procedimiento de verificación del estado de lámparas de descarga utilizando un sistema de detección de vida útil de lámparas de descarga, descrito en la reivindicación anterior, **caracterizado** porque, utilizando la resistencia de lámpara “RL” como variable de diagnóstico, comprende las siguientes etapas:
- Realizar mediciones de la resistencia de lámpara “RL” a temperatura constante; para ello se procederá a registrar una medición cada vez que la lámpara pase de ON a OFF, normalmente de manera diaria, y se haya activado el relé (105) de interrupción de cableado y se haya esperado a que la lámpara se enfríe hasta la temperatura de referencia, indicada por un sensor de temperatura de lámpara (113).
  - Realizar mediciones de la temperatura de lámpara “TL”.

- Determinar, a partir de la información obtenida en las etapas anteriores, “RL” para una “TL”, y determinar también a partir de la curva que representa el incremento de la resistencia “ $\Delta R$ ” en función horas de funcionamiento (Fig.4), el estado de la lámpara de descarga. Para ello una vez obtenido el incremento “ $\Delta R$ ” se compara con el valor de incremento de resistencia de defecto “ $\Delta RD$ ”. Si “ $\Delta R > \Delta RD$ ”, la lámpara está defectuosa y se propone su cambio inmediato. Si “ $\Delta R < \Delta RD$ ”, se compara entonces con el valor de incremento de resistencia de mal estado. Si “ $\Delta R > \Delta RME$ ” la lámpara está en mal estado y se propone programar su cambio. Si  $\Delta R$  no es mayor que ninguno de esos dos valores, ello implica que la lámpara está en buen estado y no se realiza ninguna acción.

FIG.1

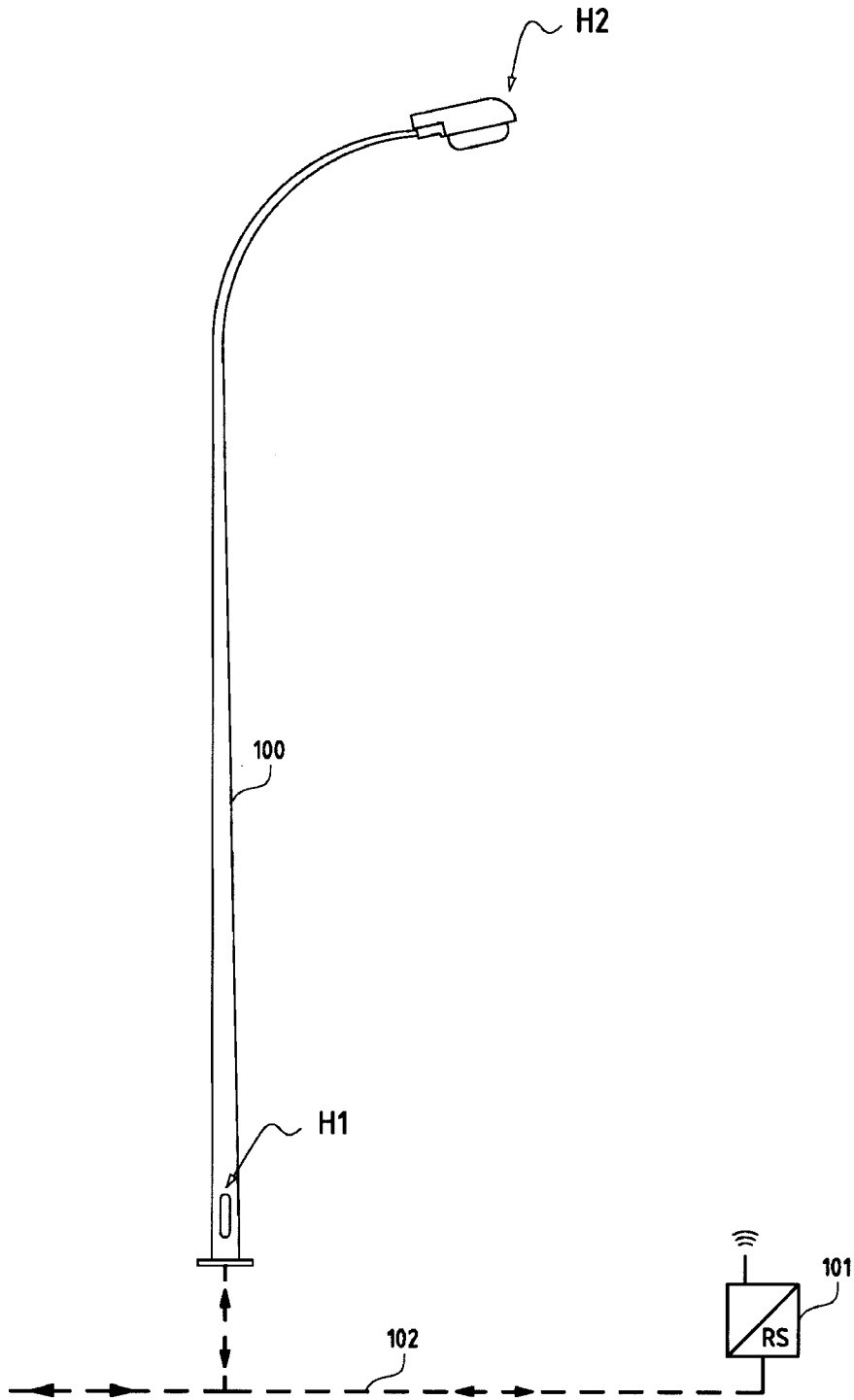


FIG.2

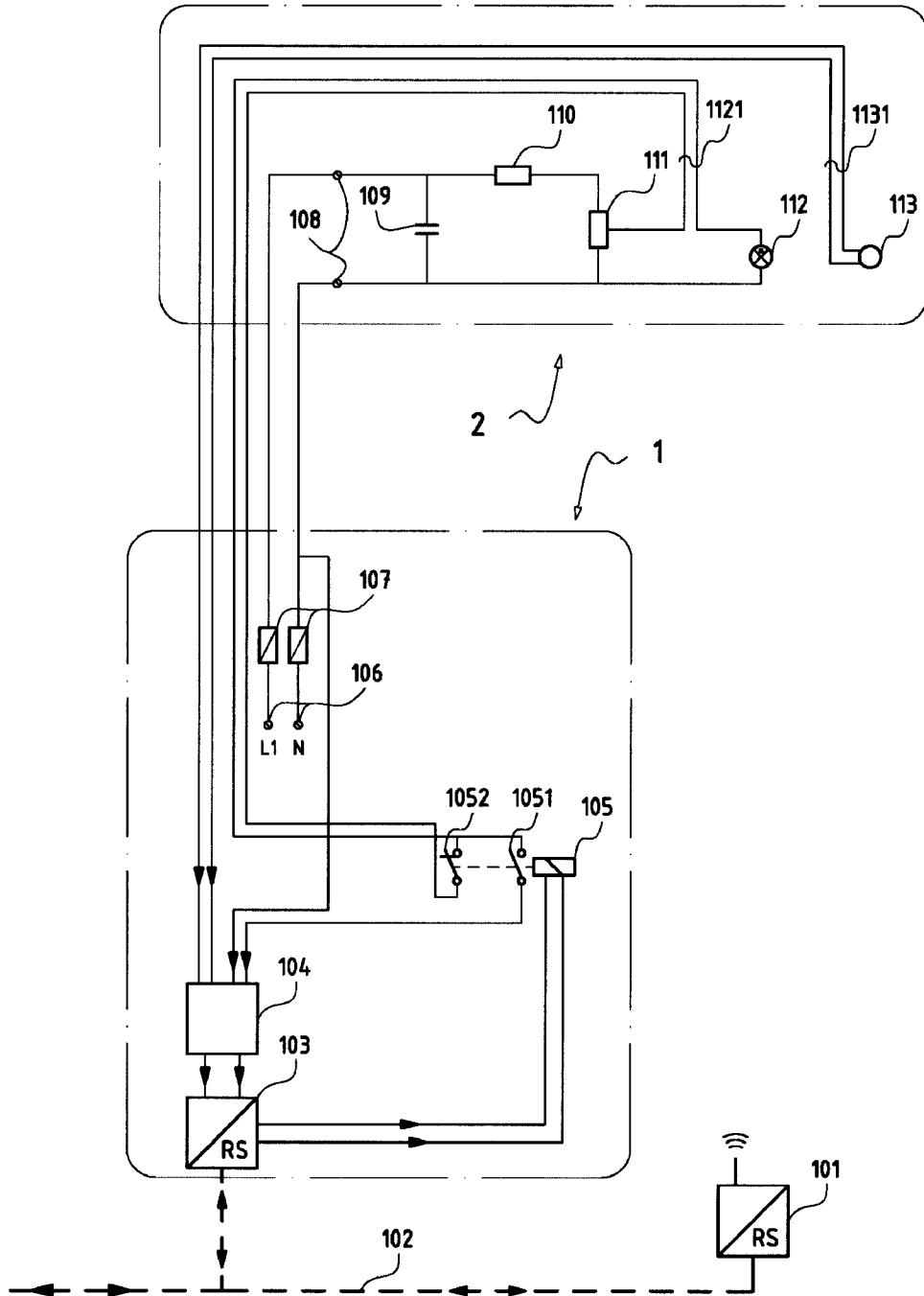


FIG.3

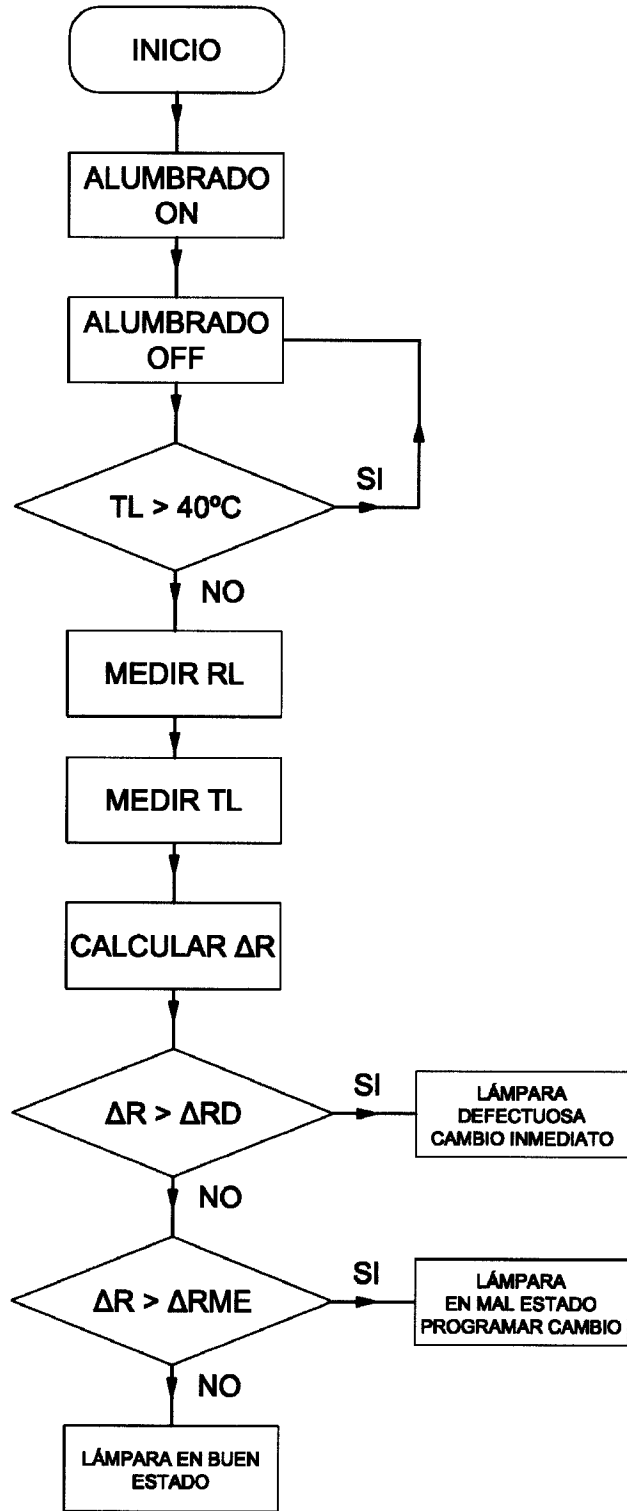
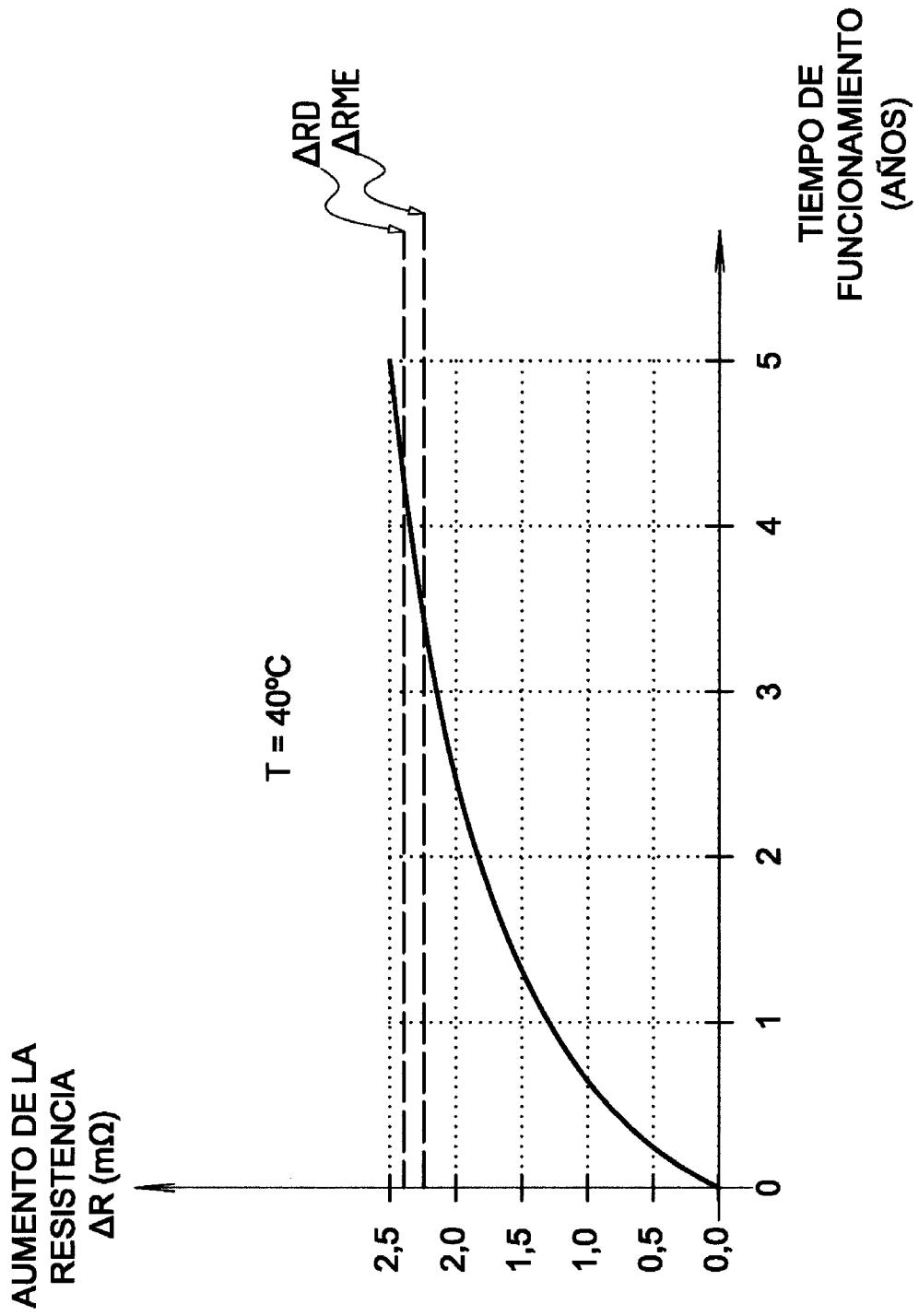


FIG.4





OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201200543

②② Fecha de presentación de la solicitud: 18.05.2012

③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **F21S13/10** (2006.01)  
**H05B41/36** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	ES 2162595 A1 (FRANCISCO CANTERO EXPOSITO) 16.12.2001, todo el documento.	1-2
Y	ES 1041635 U (EDUARDO GARCIA GIL) 01.07.1999, todo el documento.	1-2
A	ES 0251075 A1 (RAMÓN RODRIGUEZ GONZALEZ) 27.06.1959, todo el documento.	1-2
A	ES 2205796 T3 (ANTTI KAARNAMO) 17.01.2001, todo el documento.	1-2
A	ES 487601 A1 (WILLY ROMBAUT) 10.01.1980, página 2, línea 18 – página 13, línea 7.	1-2

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe  
09.10.2012

Examinador  
G. Foncillas Garrido

Página  
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F21S, H05B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 09.10.2012

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-2	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-2	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	ES 2162595 A1 (FRANCISCO CANTERO EXPOSITO)	16.12.2001
D02	ES 1041635 U (EDUARDO GARCIA GIL)	01.07.1999

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración****Reivindicación 1**

El documento más próximo al objeto de la invención es D01, dicho documento presenta un dispositivo de protección para el alumbrado público que comprende sensores de tensión (12) e intensidad (9), los cuales recogen datos que son comparados con un diferencial (7), en base a dicha comparación, se puede dar orden de desconectar la farola bajo un control central (1).

El sistema comprende además un sistema de transmisión de información.

La diferencia con el objeto de la invención radica en la utilización de un relé, el cual permite aislar parte del circuito y poder obtener el valor de la resistencia que corresponde únicamente a la lámpara.

El documento D02 presenta un circuito de conmutación para una lámpara de reserva, basado en la utilización de un relé (8), que como es conocido, son utilizados para poder interrumpir o conectar circuitos eléctricos; en este caso, la conmutación se encarga de hacer llegar la corriente a la lámpara principal o a la de reserva.

Se considera que en base a la combinación de dichos documentos, un experto en la materia podría llegar al objeto de la presente solicitud sin elevada dificultad.

Por último, destacar que los sistemas de comunicación en el estado de la técnica que nos ocupa son un aspecto de conocimiento común y respecto a la utilización de un sensor de temperatura en un circuito, esta consideración no implica aparentemente un problema técnico que no pueda ser resuelto por un experto en la materia.

Por tanto, la reivindicación 1 es nueva (Artículo 6 LP) pero carece de actividad inventiva (Artículo 8 LP).

**Reivindicación 2**

En D01, se establece una comparación de los valores obtenidos bajo sensores con valores de referencia, en base a dicha comparación, se decide actuar sobre el funcionamiento de la farola.

Por tanto, la reivindicación 2 es nueva (Artículo 6 LP) pero carece de actividad inventiva (Artículo 8 LP).