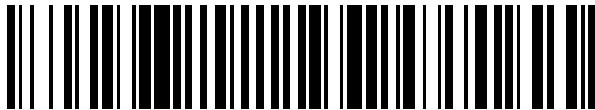


(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 401 513**

(21) Número de solicitud: 201031690

(51) Int. Cl.:

**G05F 1/00** (2006.01)

(12)

## PATENTE DE INVENCIÓN

B1

(22) Fecha de presentación:

**18.11.2010**

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

**07.05.2013**

Fecha de la concesión:

**04.03.2014**

(45) Fecha de publicación de la concesión:

**11.03.2014**

(73) Titular/es:

**UNIVERSIDAD CASTILLA-LA MANCHA (50.0%)  
PLAZA DE LA UNIVERSIDAD, 2  
02071 ALBACETE (Albacete) ES y  
VILLARRUS, S.L. (50.0%)**

(72) Inventor/es:

**GÓMEZ LÁZARO, Emilio;  
BONAL RUBIO, Roque;  
LOZOYA PARDO, José y  
SAEZ CASTILLO, Antonio**

(74) Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

(54) Título: **REGULADOR DE INTENSIDAD LUMINOSA PARA TUBOS FLUORESCENTES, Y  
PROCEDIMIENTO DE REGULACIÓN LUMINOSA MEDIANTE DICHO REGULADOR**

(57) Resumen:

Regulador de intensidad lumínosa para tubos fluorescentes, y procedimiento de regulación lumínosa mediante dicho regulador. Especialmente indicado para instalaciones de luz (3) convencionales que se encuentran ya instaladas, de las constituidas básicamente por cebador (4), reactancia (5) inductiva y tubos fluorescentes (6), mediante el cual es posible reducir la intensidad lumínosa de dichos tubos fluorescentes (6), así como el consumo de energía, sin requerir la realización de obras, modificación o sustitución de los elementos que forman dichas instalaciones de luz (3), destacando fundamentalmente por su sencilla y cómoda instalación, pues se encuentra ubicado entre el interruptor (2) de encendido/apagado y dichos tubos fluorescentes (6).

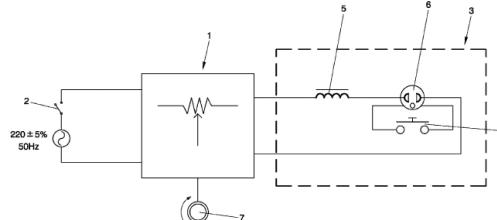


FIG. 1

**DESCRIPCIÓN**

Regulador de intensidad luminosa para tubos fluorescentes, y procedimiento de regulación luminosa mediante dicho regulador

**OBJETO DE LA INVENCIÓN**

5 La presente invención pertenece al campo de los sistemas de alumbrado eléctrico, y más concretamente a dispositivos de control y regulación de la intensidad luminosa.

El objeto principal de la presente invención es un regulador que permite reducir la intensidad luminosa de un tubo fluorescente, adaptando las condiciones lumínicas del lugar a las necesidades del usuario, consiguiendo además un ahorro importante de energía consumida.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN**

Actualmente se conocen en el mercado multitud de lámparas y tubos fluorescentes para iluminación de todo tipo de áreas y recintos. Dichos tubos fluorescentes están formados básicamente por un cilindro de vidrio en cuyo interior se alojan una serie de gases que combinados producen luz, tales como vapor de mercurio, gases inertes como el neón o el argón, etc. El mencionado cilindro de vidrio es recubierto en su zona interior con una fina película blanquecina de fósforo. Según el tipo de luz deseada (más azulada o más anaranjada) se usará un tipo de recubrimiento de fósforo u otro. Por ejemplo, en los mostradores de las carnicerías vemos luces más rosadas que hacen parecer más fresca y apetecible la carne.

El funcionamiento de estos tubos fluorescentes se basa en el calentamiento de unos filamentos de tungsteno que se encuentran en ambos extremos del cilindro de vidrio. Estos filamentos al calentarse desprenden electrones que ionizan los gases inertes (argón y neón) haciendo que entren en el cuarto estado de la materia denominado "plasma". Cuando los gases se encuentran en este estado de plasma se excitan los átomos de mercurio que producen una luz visible, aunque la mayor parte de esta luz se muestra como luz ultravioleta, poco útil para nosotros. Esta luz ultravioleta incide en el recubrimiento de fósforo del cilindro de vidrio, el cual tiene la función de filtrar y convertir dicha luz ultravioleta en luz visible.

25 Aparte del propio cilindro de vidrio, el tubo fluorescente está formado por otros dos elementos fundamentales: el cebador (también llamado arrancador) y la reactancia inductiva.

El cebador genera el impulso eléctrico necesario para encender el fluorescente, después de este impulso y si se ha logrado el objetivo de activar el proceso, deja de funcionar. Sin cebador no hay posibilidad de iluminación del fluorescente.

30 Por su parte, la reactancia tiene como fin controlar que el tubo fluorescente no absorba más intensidad de corriente de la que es capaz de soportar, lo que podría llevar a su destrucción. Los gases cuanto más calientes están menos resistencia eléctrica oponen, con lo cual más intensidad absorben. De este modo si se conectara el tubo fluorescente a una fuente de tensión prácticamente constante, como la suministrada por la red eléctrica, el fluorescente se destruiría en pocos segundos.

35 Entre las principales ventajas de los tubos fluorescentes están que duran hasta diez veces más que las bombillas tradicionales y son muy eficientes energéticamente.

40 El problema técnico que aquí se plantea es que actualmente, si se desea realizar una variación de la intensidad luminosa en una instalación de tubos fluorescentes convencional, es necesario cambiar tanto los cebadores como las reactancias magnéticas, y sustituirlas por los denominados balastros o balastos electrónicos dimerizables, los cuales permiten su regulación. Dicho cambio supone realizar obras e intervenir en la instalación de luz existente, con los consiguientes costes que todo esto conlleva. Además, otro inconveniente que presentan estas instalaciones de alumbrado convencionales son los elevados costes económicos generados por el alto consumo de potencia reactiva en la red general eléctrica.

**DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN**

45 Mediante la presente invención se resuelven los problemas técnicos anteriormente planteados proporcionando un regulador de intensidad luminosa para tubos fluorescentes, especialmente indicado para instalaciones de alumbrado convencionales que se encuentran ya montadas e instaladas, de las constituidas básicamente por cebador, reactancia inductiva y tubos fluorescentes, mediante el cual es posible reducir la intensidad luminosa de dichos tubos fluorescentes, así como el consumo de energía. Dicho regulador destaca además por su sencilla y cómoda instalación, sin necesidad de ejecutar obras, modificar o sustituir piezas existentes en dichas instalaciones de alumbrado, con el consiguiente ahorro

económico.

El regulador de intensidad luminosa objeto de la presente invención, destinado a ubicarse entre un interruptor de encendido y apagado y al menos un tubo fluorescente, está basado en la generación de una tensión alterna senoidal de frecuencia variable, preferentemente de valor eficaz 220V y frecuencia comprendida entre 50Hz y 150Hz, de tal manera que aprovechando el fenómeno de reactancia inductiva que presentan todas las instalaciones de alumbrado convencionales con cebador, inductancia y tubos fluorescentes, es posible regular la intensidad lumínica de dichos fluorescentes mediante un dispositivo de calibración o interfaz de usuario cualquiera, como puede ser un potenciómetro.

Asimismo, se ha previsto la incorporación de un circuito corrector del factor de potencia que, además de reducir los costes por consumo de energía reactiva, permite estabilizar la tensión enviada a los tubos fluorescentes, evitando un sobreconsumo cuando la tensión de la red sube por encima del valor nominal de 220V, y evitando bajadas de iluminación cuando la tensión de red baja de dicho valor nominal.

Por tanto, mediante el regulador objeto de invención, es posible variar la intensidad lumínica de los tubos fluorescentes entre un mínimo y un máximo, permitiendo adaptar las condiciones lumínicas del lugar donde estén instaladas a las necesidades del usuario, de tal manera que sólo se consumirá la energía necesaria para iluminar el recinto, consiguiendo así un ahorro considerable en las facturas de energía consumida en iluminación.

## **DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista esquemática general donde se muestra la ubicación del regulador de intensidad luminosa objeto de invención.

Figura 2.- Muestra una vista esquemática de los diferentes bloques de que se compone el regulador objeto de invención.

## **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN**

Tal y como se puede apreciar en la figura 1, el regulador (1) objeto de invención está destinado a instalarse entre un interruptor (2) de encendido/apagado y una instalación de luz (3) convencional, de las formadas por cebador (4), reactancia (5) y una línea de tubos fluorescentes (6), evitando la necesidad de tener que intervenir, modificar o hacer obras en dicha instalación de luz (3), con el consiguiente ahorro económico.

Dicho regulador (1) permite generar una tensión alterna de valor eficaz 220V y frecuencia variable comprendida entre 50Hz y 150Hz, de forma que variando dicho valor de frecuencia mediante un dispositivo exterior de calibración (7) cualquiera, tal como un potenciómetro, se consigue regular la intensidad lumínosa de los tubos fluorescentes (6) según las necesidades.

Con una frecuencia de 50Hz, los tubos fluorescentes (6) funcionan a su potencia nominal, generando la intensidad lumínosa para la que han sido diseñados. Conforme aumenta la frecuencia de la tensión con la que se alimentan dichos fluorescentes (6), la corriente que los atraviesa disminuye, ya que aumenta la reactancia inductiva de la reactancia (5) que incorporan en serie los tubos fluorescentes (6).

Así, con una frecuencia de 150Hz, es posible obtener una disminución de aproximadamente un 60% de la iluminación que presentarían los tubos fluorescentes (6) a la frecuencia nominal de 50Hz, disminuyendo a su vez el consumo de energía en un 70%.

Para ello, tal y como se representa en la figura 2, el regulador (1) comprende los siguientes bloques:

- bloque de entrada (10): encargado de recibir la tensión alterna procedente de la red eléctrica general, 220V ± 5% y 50Hz,

- bloque rectificador (20): encargado de filtrar y rectificar la tensión de alterna recibida en el bloque de entrada (10), y convertirla en una tensión continua, de entre 320 y 340V,

- bloque de control (30): incorpora un circuito corrector (31) de factor de potencia que permite estabilizar la tensión continua generada en el bloque rectificador (20), proporcionando un factor de potencia cercano al 0,9,

- bloque de potencia (40): dispone de un circuito “full-bridge” (41) que convierte la tensión continua generada en el bloque rectificador (20) en una tensión alterna senoidal de valor eficaz 220V y frecuencia variable comprendida entre 50 y 150Hz, y

5 - bloque de salida (50): encargado de que la tensión alterna de frecuencia variable generada en el bloque de potencia (40) no presente distorsión, ni genere interferencias electromagnéticas (EMI) que puedan afectar al resto de equipos eléctricos y/o electrónicos de la instalación de luz (3), y que dispone de un microprocesador (51) que controla el circuito “full-bridge” (41).

10 Dicho microprocesador (51) se encuentra conectado con el dispositivo exterior de calibración (7), mediante el cual un usuario puede reducir o aumentar la frecuencia variable de la tensión alterna generada en el bloque de potencia (40), permitiendo así regular la intensidad luminosa de los tubos fluorescentes (6) a voluntad.

De acuerdo con otro objeto de la invención, el procedimiento de regulación luminosa de los tubos fluorescentes (6) mediante el regulador (1) arriba descrito comprende las siguientes etapas:

- accionamiento del interruptor (2) de encendido/apagado,
- puesta en marcha del regulador (1), aplicando tensión a la instalación de luz (3), donde dicha tensión coincide con los valores de tensión de la red general,  $220V \pm 5\%$  y 50Hz.
- espera durante al menos diez segundos, a fin de permitir el arranque de los tubos fluorescentes (6) tal si como éstos estuviesen conectados directamente a la red eléctrica general,
- regulación de la frecuencia de la tensión alterna generada por el regulador (1), actuando para ello sobre el dispositivo exterior de calibración (7), consiguiendo así variar la intensidad luminosa de los tubos fluorescentes (6).

**REIVINDICACIONES**

1.- Regulador (1) de intensidad luminosa para tubos fluorescentes, destinado a emplearse en instalaciones de luz (3) convencionales, de las formadas por cebador (4), reactancia (5) y tubos fluorescentes (6), caracterizado porque comprende:

5 - un bloque de entrada (10) encargado de recibir la tensión alterna procedente de la red eléctrica general, 220V ± 5% y 50Hz,

- un bloque rectificador (20) encargado de filtrar y rectificar la tensión de alterna recibida en el bloque de entrada (10), y convertirla en una tensión continua,

- un bloque de control (30) que incorpora un circuito corrector (31) de factor de potencia que permite estabilizar la tensión continua generada en el bloque rectificador (20),

10 - un bloque de potencia (40) que dispone de un circuito "full-bridge" (41) que convierte la tensión continua generada en el bloque rectificador (20) en una tensión alterna senoidal de valor eficaz 220V y frecuencia variable, y

15 - un bloque de salida (50) encargado de que la tensión alterna de frecuencia variable generada en el bloque de potencia (40) no presente distorsión, ni genere interferencias electromagnéticas (EMI) que puedan afectar al resto de equipos eléctricos y/o electrónicos de la instalación de luz (3), disponiendo de un microprocesador (51) que controla el circuito "full-bridge" (41) y que se encuentra conectado a un dispositivo exterior de calibración (7), mediante el cual es posible reducir o aumentar la frecuencia variable de dicha tensión alterna, permitiendo así regular la intensidad luminosa de los tubos fluorescentes (6) a voluntad.

2.- Regulador (1) de intensidad luminosa para tubos fluorescentes, de acuerdo con reivindicación 1, caracterizado porque la tensión continua generada en el bloque rectificador (20) está comprendida entre 320 y 340V.

20 3.- Regulador (1) de intensidad luminosa para tubos fluorescentes, de acuerdo con reivindicación 1, caracterizado porque la tensión alterna senoidal generada en el bloque de potencia (40) presenta una frecuencia variable comprendida entre 50 y 150Hz.

4.- Regulador (1) de intensidad luminosa para tubos fluorescentes, de acuerdo con reivindicación 1, caracterizado porque el circuito corrector (31) de factor de potencia proporciona un factor de potencia cercano al 0,9.

25 5.- Regulador (1) de intensidad luminosa para tubos fluorescentes, de acuerdo con reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo exterior de calibración (7) es un potenciómetro.

6.- Procedimiento de regulación luminosa mediante el regulador (1) descrito en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque comprende las siguientes etapas:

- accionamiento del interruptor (2) de encendido/apagado,
- puesta en marcha del regulador (1) y aplicación de tensión a la instalación de luz (3), donde dicha tensión coincide con los valores de tensión de la red general, 220V ± 5% y 50Hz,
- espera durante al menos diez segundos, a fin de permitir el arranque de los tubos fluorescentes (6), tal como si éstos estuviesen conectados directamente a la red eléctrica general, y
- regulación de la intensidad luminosa de los tubos fluorescentes (6) actuando para ello sobre el dispositivo exterior de calibración (7), el cual está conectado al microprocesador (51) del regulador (1) mediante el cual se varía la frecuencia entre un máximo y un mínimo de la tensión alterna senoidal generada por el bloque de potencia (40).

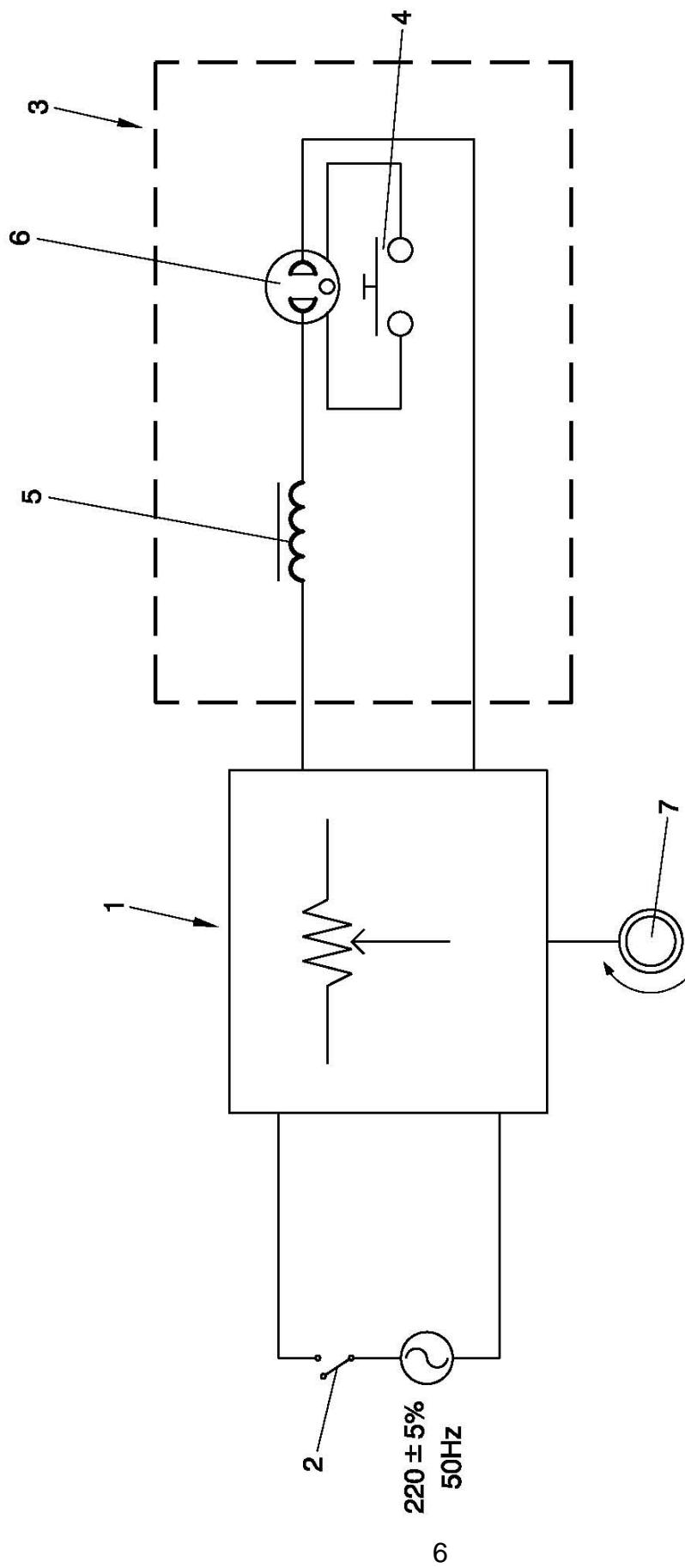


FIG. 1

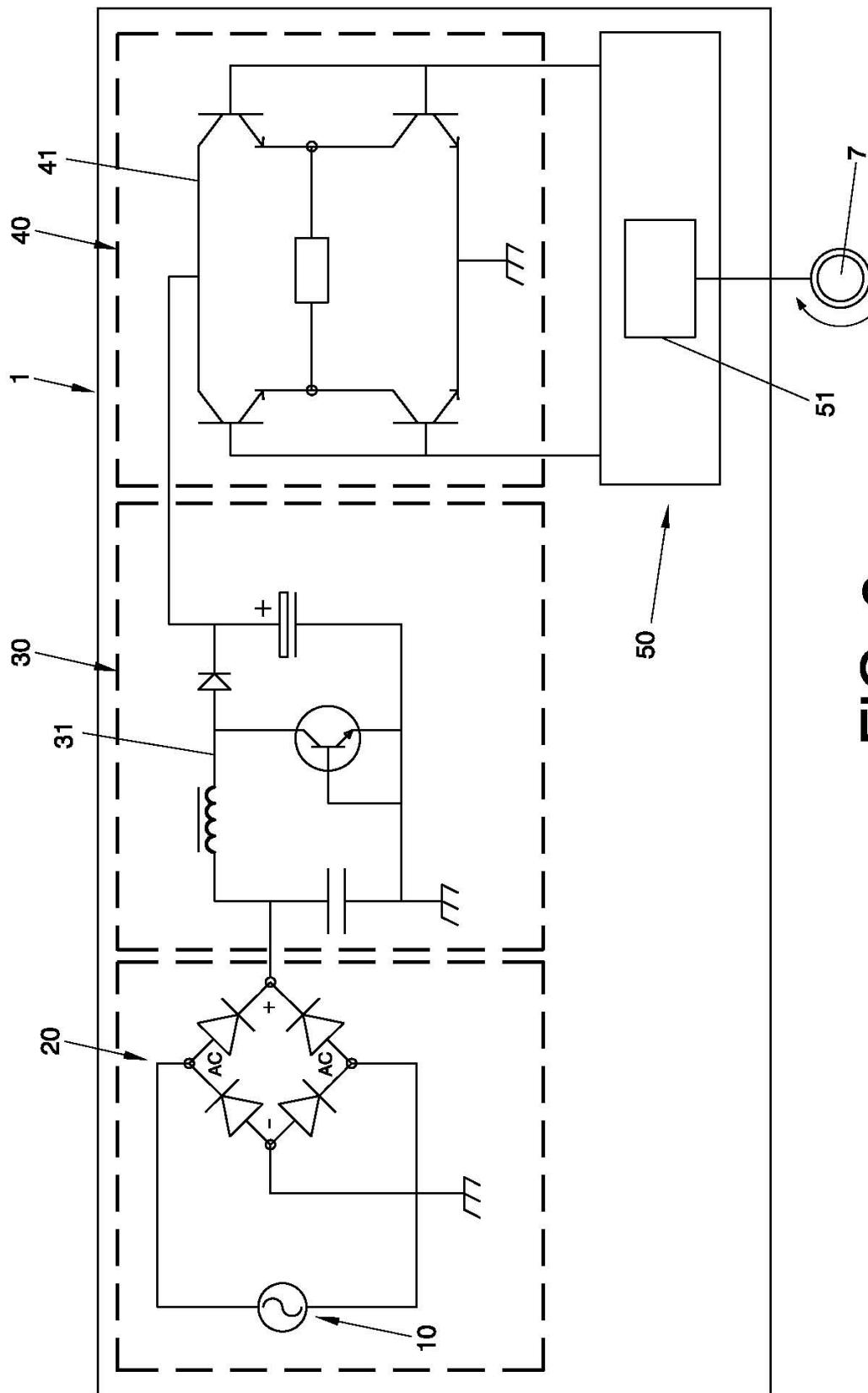


FIG. 2



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201031690

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 18.11.2010

(32) Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) Int. Cl.: **G05F1/00** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	56) Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	ES 2090227 T3 (PHILIPS ELECTRONICS) 09.10.1991, columnas 1,2; figura 1.	1-6
Y	CN 101115337 A (LIU YONGHUI) 30.01.2008, Resumen WPI, Base de datos EPDOC.	1-6
A	CN 101730347 A (SHENZHEN BOSTAR IND CO LTD) 09.06.2010, Resumen WPI, Base de datos EPDOC.	1-6
A	CN 201174814 A (ZHIYONG TENG [CN]) 31.12.2008, Resumen WPI, Base de datos EPDOC	1-6
A	CN 201267048 A (ZUXIANG WEI [CN]) 01.07.2009, Resumen WPI, Base de datos EPDOC.	1-6
A	ES 2150214 T3 (JOAO F. TAVARES) 25.11.1998, todo el documento.	1-6
A	JP H07327370 A (I ELECTRON KK) 12.12.1995, Resumen WPI, Base de datos EPDOC.	1-6

#### 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 nº:

Fecha de realización del informe 18.04.2013	Examinador G. Foncillas Garrido	Página 1/4
--	------------------------------------	---------------

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

G05F

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: 18.04.2013

**Declaración****Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)**

Reivindicaciones 1-6  
Reivindicaciones

SI  
NO

**Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)**

Reivindicaciones  
Reivindicaciones 1-6

SI  
NO

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 2090227 T3 (PHILIPS ELECTRONICS)	09.10.1991
D02	CN 101115337 A (LIU YONGHUI)	30.01.2008

**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 balasto para lámparas fluorescentes operable desde dos diferentes fuentes de energía que permite establecer un sistema de control para una lámpara fluorescente y comprende terminales para la conexión a una fuente de alimentación en corriente alterna, medios rectificadores, convertidor CC-CC, CC-CA, y un circuito de atenuación de la iluminación para controlar la cantidad de potencia consumida por la lámpara fluorescente.

Comprende además medios de calibrado, denominados medios M, que detectan la amplitud de la tensión presente entre los terminales de entrada del convertidor de CC a CC y controla la señal de atenuación.

Se establecen diferencias con la presente solicitud, por una parte, respecto al bloque de salida, se establece un microprocesador que controla un circuito full-bridge y que se encuentra conectado a un calibrador, el cual permite regular la frecuencia de la tensión alterna y por tanto de la intensidad luminosa del tubo fluorescente.

En el documento D02, se establece un sistema de control de una lámpara fluorescente que comprende un microprocesador y un módulo de rectificación full-bridge.

En base a lo reivindicado, se considera que un experto en la materia, uniendo ambos documentos, podría llegar al objeto de la solicitud sin que implicara actividad inventiva.

Cabe destacar que la utilización de un microprocesador o un circuito full-bridge y la conexión entre ambos, aparentemente no presenta un problema técnico alguno que no sea resuelto por un experto en la materia de forma evidente, es decir, son elementos que no establecen aportación alguna al estado de la técnica que nos ocupa.

Se considera que la invención presenta una yuxtaposición de elementos conocidos en el estado de la técnica.

Por último, se considera como opción de diseño dentro del sistema, la elección de trabajar a una tensión continua generada por el bloque rectificador entre 320 y 340 V, o que la tensión alterna sinusoidal oscile entre 50 y 150 Hz, o que el circuito corrector proporcione un factor de potencia de 0.9, al considerarse que dichas elecciones, son deducidas experimentales y cuya finalidad es una mejora de la efectividad de su invención.

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

**Reivindicaciones 2 - 5**

En base a lo indicado, dichas reivindicaciones son nuevas (Artículo 6 LP) pero carecen de actividad inventiva (Artículo 8 LP).

**Reivindicación 6**

En base a lo indicado, la reivindicación 6 es nueva (Artículo 6 LP) pero carece de actividad inventiva (Artículo 8 LP).