



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 337 885**

51 Int. Cl.:
H05B 41/295 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02767133 .8**

96 Fecha de presentación : **03.09.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1425943**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.06.2004**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo destinados al funcionamiento con ahorro de energía de un tubo fluorescente.**

30 Prioridad: **04.09.2001 DE 201 14 623 U**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.04.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.04.2010

73 Titular/es: **NeoSave Europe Limited**
Suite 44, Vicarage House, 58-60 Kensington
Church Street
London W8 4DB, GB

72 Inventor/es: **Ehmen, Ewald;**
Schneider, Jürgen y
Stutzer, Karl-Heinz

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 337 885 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).

ES 2 337 885 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo destinados al funcionamiento con ahorro de energía de un tubo fluorescente.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo destinados al funcionamiento con ahorro de energía de un tubo fluorescente, en particular de un tubo fluorescente T5.

10 Los tubos fluorescentes T5 se hacen funcionar en la actualidad con frecuencia en portatubos de tubos fluorescentes T8, de manera que los portalámparas existentes para los tubos fluorescentes antiguos T5 se utilizan con tubos fluorescentes T5 modernos. Para ello, se dispone en un primer extremo del tubo fluorescente T5 una primera pieza intermedia de adaptador y en un segundo extremo del tubo fluorescente T5 una segunda pieza intermedia de adaptador, con el fin de compensar una diferencia de longitud de los tubos fluorescente T5 que son más cortos en comparación con los tubos fluorescentes T8. En la segunda pieza intermedia de adaptador se dispone una bobina de reactancia electrónica (EVG), con el fin de hacer funcionar los tubos fluorescentes de manera que se ahorre energía. Con este propósito la EVG genera una tensión de alta frecuencia y controla la conexión y desconexión de una corriente de calentamiento para el precalentamiento de los filamentos incandescente en espiral, dispuestos en ambos extremos del tubo fluorescente T5, antes del encendido del tubo fluorescente T5 y en el funcionamiento de atenuación. Para un funcionamiento optimizado del tubo fluorescente T5 es necesario que los filamentos incandescentes en espiral sean alimentados al mismo tiempo en ambos lados del tubo fluorescente T5 con una corriente de calentamiento. Una disposición de conexión electrónica dispuesta en la segunda pieza intermedia de adaptador controla el suministro de corriente de calentamiento del filamento incandescente en espiral en el primer extremo del tubo fluorescente T5. En el segundo extremo es la EVG la que se hace cargo de esta tarea.

25 Por la solicitud de patente internacional WO-A-02/067290 (publicada el 29/08/2002) es conocido, para la conexión y desconexión sincronizada de la corriente de calentamiento en ambos lados del tubo fluorescente T5, transmitir desde la EVG a la disposición de conexión electrónica ópticamente una señal, en especial en la banda infrarroja del espectro, o mediante una conducción de señal adicional. El inconveniente de la transmisión óptica de señales es que el recorrido de la luz puede ser perturbado, por ejemplo por polvo o partículas. La utilización de una conducción adicional exige que ésta sea tendida, lo que origina costes adicionales y, por consiguiente, es asimismo desventajosa.

30 El documento WO-A-00/21342 da a conocer una disposición de conexión destinada al funcionamiento con ahorro de energía de un tubo fluorescente, que presenta una bobina de reactancia (estrangulador) así como una disposición de conexión. De todos modos, la bobina de reactancia y la disposición de conexión están conectados entre sí. Además se conoce, por el documento EP-A-391 360, una bobina de reactancia individual para una lámpara de descarga calentada directamente, que está conectada a dos filamentos incandescente en espiral. El documento DE-A-4 303 595 da a conocer una disposición de conexión para el funcionamiento de una lámpara fluorescente, la cual presenta electrodos. Cada electrodo está conectado tanto con una bobina de reactancia como también con un circuito resonante.

40 La invención se plantea el problema de crear un procedimiento mejorado y un dispositivo mejorado destinados al funcionamiento con ahorro de energía de un tubo fluorescente, en especial de un tubo fluorescente T5, los cuales hagan posible un control, independiente de influencias desfavorables del entorno, de la corriente de calentamiento en el filamento incandescente en espiral del tubo fluorescente.

45 Este problema se resuelve según la invención mediante un procedimiento según la reivindicación independiente 1 así como mediante dispositivos según la reivindicación independiente 5.

50 La invención abarca como pensamiento esencial una vigilancia de un parámetro de funcionamiento del filamento incandescente en espiral en un extremo del tubo fluorescente, que está formado frente a otro del tubo fluorescente. En el otro extremo del tubo fluorescente está dispuesto una instalación de ahorro de energía (EVG). La vigilancia del parámetro de funcionamiento se lleva a cabo con la ayuda de medios de vigilancia de una disposición de conexión electrónica, controlando la disposición de conexión electrónica, dependiendo del parámetro vigilado, la desconexión/conexión de la corriente de calentamiento para el filamento incandescente en espiral en un extremo. Entre la disposición de conexión electrónica y la instalación de ahorro de energía no se intercambian señales mediante un segmento de transmisión óptico o una conducción de señal, como está previsto en el estado de la técnica. De esta manera, se impide que condiciones durante el funcionamiento del tubo fluorescente, las cuales pudiesen impedir la transmisión de señal entre la instalación de ahorro de energía y la disposición de conexión electrónica, puedan impedir poder tener influencia sobre el control automático de la carga del filamento incandescente en espiral con corriente de calentamiento en uno de los extremos. Con ello, es posible que los tubos fluorescentes se puedan hacer funcionar, también en condiciones de funcionamiento, de forma fiable, de manera que se ahorre energía, las cuales aparecen cuando la humedad o la suciedad conducen a depósitos sobre el tubo fluorescente o los componentes correspondientes, lo que impide una transmisión óptica de señal. De esta manera se amplían las posibilidades de utilización de instalaciones de ahorro de energía.

65 Con la ayuda de la vigilancia del parámetro de funcionamiento del filamento incandescente en espiral, el cual no está acoplado a la instalación de ahorro de energía, se pueden sincronizar los instantes de la conexión/desconexión de las corrientes de calentamiento en el filamento incandescente en espiral así como la duración de la carga del filamento incandescente en espiral con la corriente de calentamiento temporalmente con la carga de corriente de calentamiento del filamento incandescente en espiral, la cual está acoplada con la instalación de ahorro de energía. Gracias a ello, se

ES 2 337 885 T3

pueden o bien desplazar temporalmente entre sí o se pueden realizar simultáneamente las cargas de ambos filamentos incandescentes en espiral con la corriente de calentamiento correspondiente, lo que es válido tanto para la conexión como también para la desconexión de la corriente de calentamiento.

5 Como parámetro de funcionamiento, el cual es vigilado con la ayuda de medios de vigilancia de la disposición de conexión electrónica, es en particular adecuada una tensión de alumbrado, que depende de la frecuencia, en el filamento incandescente en espiral adicional, que no está acoplado con la EVG.

10 De manera adecuada, la tensión de alumbrado, dependiente de la frecuencia, se puede utilizar para inducir una tensión dependiente de la frecuencia en un circuito oscilante de resonancia, que se utiliza como indicador de la necesidad de la conexión/desconexión de la corriente de calentamiento para el filamento incandescente en espiral. Durante el funcionamiento del tubo fluorescente en un funcionamiento de atenuación varía la frecuencia de la tensión de alumbrado en el filamento incandescente en espiral no acoplado a la EVG.

15 Esta variación de la frecuencia y la tensión inducida modificada con ello en el circuito oscilante de resonancia se utiliza como señal de control para una variación de la carga del filamento incandescente en espiral con la corriente de calentamiento. La disposición de conexión electrónica, formada por separado de la EVG, que está acoplada al filamento incandescente en espiral, está realizada de tal manera que el control de la corriente de calentamiento en el filamento incandescente en espiral tiene lugar de manera automática dependiendo del parámetro de funcionamiento
20 vigilado.

El procedimiento y el dispositivo en los cuales se utiliza un parámetro de funcionamiento del filamento incandescente en espiral como punto de partida para el control de la carga con corriente de calentamiento del filamento incandescente en espiral se puede utilizar, de manera adecuada, para el funcionamiento con ahorro de energía de un tubo fluorescente T5. Cuando se utilizan tubos fluorescentes T5 en un portalámparas, que estaba previsto originariamente para otro modelo de tubo fluorescente, por ejemplo una lámpara T8, la EVG y/o la disposición de conexión electrónica pueden estar integradas en adaptadores, que sirven para la sujeción de la lámpara T5 en el portalámparas convencional.

30 La invención se explica a continuación a partir de un ejemplo de forma de realización haciendo referencia a un dibujo, en el que:

la Figura 1 muestra una disposición destinada al funcionamiento con ahorro de energía de un tubo fluorescente T5 y dos portatubos de tubos fluorescentes T8; (no pertenece a la invención; sirve para la comprensión),

la Figura 2 muestra una disposición electrónica de conexión para el control de la corriente de calentamiento de un filamento incandescente en espiral en el extremo alejado de la EVG de un tubo fluorescente T5 en la disposición según la Figura 1; (no pertenece a la invención; sirve para la comprensión),

la Figura 3 muestra otra disposición destinada al funcionamiento con ahorro de energía de un tubo fluorescente T5 en dos portatubos de tubos fluorescentes T8; y

la Figura 4 muestra una disposición electrónica de conexión para el control la corriente de calentamiento de un filamento incandescente en espiral en el extremo, alejado de la EVG, de un tubo fluorescente T5 en la disposición adicional según la Figura 3.

La Figura 1 muestra una disposición para el funcionamiento de un tubo fluorescente T5 1 moderno en un primer portatubos de tubos fluorescentes T8 2 y en un segundo portatubos de tubos fluorescentes T8 3. El primer y segundo portatubos de tubos fluorescentes 2, 3 presentan en cada caso dos alojamientos 4,5 ó 6, 7. Entre un primer extremo 8 del tubo fluorescente T5 1 y el primer portatubos para tubos fluorescentes T8 2 está dispuesto un primer adaptador intermedio 9. Entre un segundo extremo 10 del tubo fluorescente T5 1 y un segundo portatubos para tubos fluorescentes T8 3 está dispuesto un segundo adaptador intermedio 11. Espigas de conexión 12 ó 13 del primer adaptador intermedio 9 están conectadas, de forma eléctricamente conductora, con los alojamientos 4 ó 5 del primer portatubos para tubos fluorescentes T8 2. De forma correspondiente, las espigas de conexión 14 ó 15 del segundo adaptador intermedio 11 están conectadas, de forma eléctricamente conductora, con los alojamientos 6 ó 7 del segundo portatubos para tubos fluorescentes T8 3. En el segundo adaptador intermedio 11 está dispuesta una bobina de reactancia 16 electrónica. Dos cables de conexión 17 ó 18 conectan un primer casquillo de conexión 19 y un segundo casquillo de conexión 20 de la bobina de reactancia 16 electrónica con las espigas de conexión 14 y 15 del segundo adaptador intermedio 11. De esta manera, se alimenta la bobina de reactancia 16 electrónica con tensión eléctrica. La bobina de reactancia 16 electrónica comprende varios componentes 21, 22 y 23, electrónicos, cuya realización concreta puede ser elegida por el experto en la materia dependiendo del caso de utilización para el funcionamiento con ahorro de energía de tubos fluorescentes para una EVG conocida como tal. La bobina de reactancia 16 electrónica genera una señal de alta frecuencia, la cual es conducida, a través de un tercer casquillo de conexión 24 y un cuarto casquillo de conexión 25, mediante dos hilos de alimentación 26 y 27, a unos casquillos de alojamiento 28 y 29 de la segunda pieza intermedia de adaptador 11. A través de espigas de contacto 30 y 31 del segundo extremo 10 del tubo fluorescente T5 1, las cuales están dispuestas en los casquillos de alojamiento 28 y 29, está conectado un primer filamento incandescente en espiral 32, de forma

ES 2 337 885 T3

eléctricamente conductora, con la señal de alta frecuencia. Un segundo filamento incandescente en espiral 33 en el extremo 8 del tubo fluorescente T5 1 está conectado, a través de espigas de contacto 34 y 35 y alojamientos 36 y 37 correspondientes de la primera pieza intermedia de adaptador 9, con una disposición de conexión 38 electrónica. La disposición de conexión 38 electrónica está asimismo conectada con las espigas de conexión 12 y 13 del primer portatubos para tubos fluorescentes T8 2. Para un arranque en caliente del tubo fluorescente T5 1 y para un funcionamiento de atenuación sin problemas del tubo fluorescente T5 1 es necesario que el primer filamento incandescente en espiral 32 y el segundo filamento incandescente en espiral 33 sean calentados. Durante el funcionamiento permanente sin atenuación es necesario, por el contrario, que el primer filamento incandescente en espiral 32 y el segundo filamento incandescente en espiral 33 no sean calentados. Con el fin de conseguir un calentamiento simultáneo del primer filamento incandescente en espiral 32 y del segundo filamento incandescente en espiral 33 se transmite, por ejemplo mediante un diodo luminiscente infrarrojo 39, una señal a un diodo 40 fotosensible mediante el cual la disposición de conexión 38 electrónica es provocada para calentar el segundo filamento incandescente en espiral 33 o a iniciar un funcionamiento de calentamiento.

La Figura 2 muestra una forma de realización para la deposición de conexión electrónica 38. Las mismas características están dotadas con los mismos signos de referencia que en la Figura 1. A las espigas de conexión 12 y 13 se suministra una tensión de sistema, la cual está presente a través de los alojamientos 4 y 5 del portatubos para tubos fluorescentes T8 2, a la disposición de conexión 38 electrónica (comp. con la Figura 1). En este caso, se trata usualmente de corriente alterna de 220 V del suministro de red.

Al segundo filamento incandescente en espiral 33, el cual está conectado de forma conductora con las conexiones 36 y 37, se le suministra corriente de calentamiento a través de dos semibobinas 41 y 42, arrolladas en sentidos contrarios. Debido a las direcciones de arrollamiento opuestas de las semibobinas 41 y 42, la corriente de calentamiento del filamento incandescente en espiral 33 (no representado en la Figura 2) no induce ninguna tensión en la segunda bobina 43. Únicamente la corriente de alumbrado de lámpara de alta frecuencia, que circular a través de las dos semibobinas, induce una tensión en la segunda bobina 43. La corriente de lámpara de alta frecuencia afluye/sale únicamente a través de una de las dos conexiones 12 ó 13. La tensión inducida en la segunda bobina 43 es rectificadora mediante un diodo 44. La tensión inducida rectificada carga un condensador de carga 45. Un resistencia 46 y un condensador 47 constituyen un elemento de filtro.

Una diferencia de tensión que aparece entre el punto 48 y el punto 49 del circuito de conmutación viene dada por una tensión que cae a través de una resistencia 50 y un fotodiodo 51 fotosensible (idéntico al diodo 40 fotosensible de la Figura 1) y depende de la incidencia de la luz sobre el fotodiodo 51. La diferencia de tensión entre los puntos 48 y 49 es idéntica a la diferencia de tensión entre una puerta y una fuente de un transistor de efecto de campo 52. El transistor de efecto de campo 52 es un transistor de efecto de campo de canal final autoblocante el cual está montado de forma termoconductora. Éste entra por completo en estado de conexión en caso de una diferencia de tensión de aproximadamente +5 V entre la puerta y la fuente. En el estado de conexión, se cortocircuita mediante el transistor de efecto de campo 52, a través de un rectificador de puente 53, el segundo filamento incandescente en espiral 33 (no representado en la Figura 2) entre las conexiones 36 y 37. Los diodos Zenner 54 y 55 así como una resistencia 56 sirven como limitador de tensión. Una resistencia 57 sirve para la fijación de un punto de trabajo del transistor de efecto de campo 52. Un diodo luminiscente 58 con un resistor intercalado 59 suministra una información óptica, acerca de si el circuito de conmutación funciona correctamente. Un fusible 60, dispuesto cercano al transistor de efecto de campo 52, interrumpe el suministro de corriente en caso de un sobrecalentamiento del transistor de efecto de campo 52, de manera que está creado un protector contra sobretensión.

La Figura 3 muestra otra disposición destinada al funcionamiento con ahorro de energía de un tubo fluorescente T5 en la cual, al contrario que para la disposición según la Figura 1, entre la disposición de conexión 38 electrónica, dispuesta en la primera pieza intermedia de adaptador 9, y la bobina de reactancia 16 electrónica, dispuesta en la segunda pieza intermedia de adaptador 11, no está formado ningún segmento óptico de transmisión de señal. El objetivo de la disposición de conexión 38 electrónica en la primera pieza intermedia de adaptador 9, de suministrar el segundo filamento incandescente en espiral 33 del tubo fluorescente T5 1 en caso necesario con una corriente de calentamiento, es realizada por una disposición de conexión electrónica, para la cual está representada en la Figura 4 una forma de realización.

La Figura 4 muestra en detalle una forma de realización de la disposición de conexión 38 electrónica prevista para la utilización en la disposición según la Figura 3. Los mismos signos de referencia de las Figuras 4 y 2 designan las mismas características. Según la Figura 4 está dispuesto un condensador 61 paralelo con respecto a la segunda bobina 43. Con ello, se forma un circuito oscilante de resonancia paralelo, el cual está sintonizado de tal manera que entre un punto 62 y un punto 63 aparece una amplitud de tensión máxima para la alta frecuencia de la corriente de lámpara, para la cual el tubo fluorescente T5 1 genera una cantidad de luz máxima. Durante el funcionamiento de atenuación se continúa aumentando la frecuencia para hacer funcionar el tubo fluorescente T5. En un caso como éste, descende la amplitud de la tensión que aparece entre los puntos 62 y 63. Esta amplitud de la tensión influye sobre la diferencia de tensión entre la puerta y la fuente del transistor de efecto de campo 52. El circuito oscilante de resonancia paralelo formado por la segunda bobina 43 y el condensador 61 sustituye, por consiguiente, la función del fotodiodo 51 fotosensible del circuito según la Figura 2. La disposición de conexión electrónica de la Figura 4 presenta, de manera adicional, diodos 64 y 65, los cuales impiden que la corriente circule de retorno. Por lo demás, la forma de funcionamiento de la disposición de conexión electrónica de la Figura 4 es idéntica a la disposición de conexión electrónica descrita arriba con respecto a la Figura 2.

ES 2 337 885 T3

Al conectar el tubo fluorescente no hay todavía ninguna señal de alta frecuencia en las entradas del portatubos para tubos fluorescentes T8. Una corriente de baja frecuencia (corriente de red de 50 Hz) circula a través de las semibobinas 41 y 42 así como el segundo filamento incandescente en espiral 33, que está conectado con las conexiones 36 y 37. Después de que el tubo fluorescente T5 se haya encendido, circula una corriente de alta frecuencia a través de una de las dos semibobinas 41, 42. Con ello se induce una tensión en el circuito oscilante de resonancia paralelo formado por la bobina 43 y el condensador 61. El condensador de carga 45 es cargado, y la tensión que hay en el condensador de carga 45 es aplanada mediante la resistencia 46 y el condensador 47. El condensador 47 sirve además para el retraso de tiempo.

La tensión inducida en el circuito oscilante de resonancia paralelo genera una diferencia de tensión positiva entre la salida y la fuente del transistor de efecto de campo 52. Con el transistor de efecto de campo 52 entrar en estado de conexión y cortocircuita, a través del rectificador de puente 53, el segundo filamento incandescente en espiral 33 (no representado en la Figura 4) entre las conexiones 36 y 37. En el estado de conexión del transistor de efecto de campo 52 no circula ya, por consiguiente, corriente de calentamiento a través del filamento incandescente en espiral 33 conectado entre las conexiones 36 y 37.

En el funcionamiento de atenuación se aumenta la frecuencia con la cual se hace funcionar el tubo fluorescente T5. Gracias a ello desciende la tensión inducida en el circuito oscilante de resonancia. Una disminución de la tensión inducida da lugar, al mismo tiempo, a una reducción de la diferencia de tensión entre la puerta y la fuente del transistor de efecto de campo 52. Si desciende la diferente de tensión entre la puerta y la fuente, el transistor de efecto de campo 52 empieza a bloquear. En este caso, el segundo filamento incandescente en espiral 33 (no representado en la Figura 4) ya no está cortocircuitado a través del rectificador de puente 53, de manera que puede circular de nuevo una corriente de calentamiento a través del segundo filamento incandescente en espiral 33 conectado con las conexiones 36 y 37. A la rama con el transistor de efecto de campo, se le puede asignar un valor de resistencia, el cual sea del orden de magnitud del valor de resistencia en el filamento incandescente en espiral. Por consiguiente, una parte de la corriente circula por el FET y una parte a través del filamento incandescente en espiral. La corriente de calentamiento que circula a través del segundo filamento incandescente en espiral 33 es, por consiguiente, inversamente proporcional a la corriente que circula por el transistor de efecto de campo 52.

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento destinado al funcionamiento con ahorro de energía de un tubo fluorescente (1), en particular de un tubo fluorescente T5, presentando el procedimiento las etapas siguientes:

- cargar un filamento incandescente en espiral (32) en un extremo del tubo fluorescente (1) con una corriente de calentamiento en un primer tipo de funcionamiento, estando conectado el filamento incandescente en espiral (32) con una disposición de conexión electrónica de ahorro de energía (16);
- 10 - cargar otro filamento incandescente en espiral (33) en un extremo del tubo fluorescente (1), opuesto al extremo, con otra corriente de calentamiento, estando conectado el filamento incandescente en espiral (33) adicional con una disposición de conexión (38) electrónica separada de la disposición de conexión electrónica de ahorro de energía (16);
- 15 estando desplazado el filamento incandescente (33) adicional temporalmente respecto del filamento incandescente en espiral (32) o pudiendo cargarse al mismo tiempo con una corriente de calentamiento, e
- interrumpir la carga del filamento incandescente en espiral (32) y del filamento incandescente en espiral (33) adicional con la corriente de calentamiento o con la corriente de calentamiento adicional en un segundo tipo de funcionamiento;
- 20

en el que con la ayuda de unos medios de vigilancia, los cuales están comprendidos por la disposición de conexión (38) electrónica, se vigila, en el primer y segundo tipos de funcionamiento, un parámetro de funcionamiento filamento incandescente en espiral (33) adicional, el cual indica la presencia de una corriente, con la ayuda de la disposición de conexión (38) electrónica, dependiendo del parámetro de funcionamiento vigilado, para controlar un intervalo de tiempo de la carga del filamento incandescente en espiral (33) adicional con la corriente de calentamiento adicional, dependiendo de un intervalo de tiempo de la carga del filamento incandescente en espiral (32) con la corriente de calentamiento.

30 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque como parámetro de funcionamiento del filamento incandescente en espiral (33) adicional se vigila una tensión de alumbrado en el filamento incandescente en espiral (33) adicional.

35 3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado** porque para la vigilancia de la frecuencia de la tensión de alumbrado se utiliza una tensión, que depende de la frecuencia, inducida en un circuito oscilante de resonancia (43, 61).

40 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el tubo fluorescente (1) se hace funcionar en el primer tipo de funcionamiento en un funcionamiento de atenuación.

45 5. Procedimiento destinado al funcionamiento con ahorro de energía de un tubo fluorescente (1), en particular un tubo fluorescente T5, que presenta:

- una disposición de conexión electrónica de ahorro de energía (16), la cual, para el control de una carga de un filamento incandescente en espiral (32) en un extremo del tubo fluorescente (1) puede ser acoplada con una corriente de calentamiento en el filamento incandescente en espiral (32); y
- 50 - una disposición de conexión (38) electrónica, separada de la disposición de conexión electrónica de ahorro de energía (16), la cual, para el control de una carga de otro filamento incandescente en espiral (33) en un extremo del tubo fluorescente (1), opuesto al extremo, puede ser acoplada con otra corriente de calentamiento en el filamento incandescente en espiral (33) adicional, estando desplazado el filamento incandescente en espiral (33) adicional temporalmente con respecto al filamento incandescente en espiral (32) y pudiendo cargarse al mismo tiempo con corriente de calentamiento, y
- 55

en el que la disposición de conexión (38) electrónica presenta unos medios de vigilancia, y un parámetro de funcionamiento del filamento incandescente en espiral (33) adicional, el cual indica la presencia de una corriente, para vigilar, de tal manera que con ayuda de la disposición de conexión (38) electrónica se pueda controlar, dependiendo del parámetro de funcionamiento vigilado, una conexión/desconexión de la carga del filamento incandescente en espiral (33) adicional con la corriente de calentamiento adicional, dependiendo de la desconexión/conexión de la carga del filamento incandescente en espiral (32) con la corriente de calentamiento.

65 6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado** porque los medios de vigilancia presentan unos medios para la vigilancia de una frecuencia de una tensión de alumbrado aplicada al filamento incandescente en espiral (33) adicional.

ES 2 337 885 T3

7. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado** porque los medios para la vigilancia de la frecuencia de la tensión de alumbrado aplicada al otro filamento incandescente en espiral presentan un circuito oscilante de resonancia (43, 16).

5

10

15

20

25

30

35

40

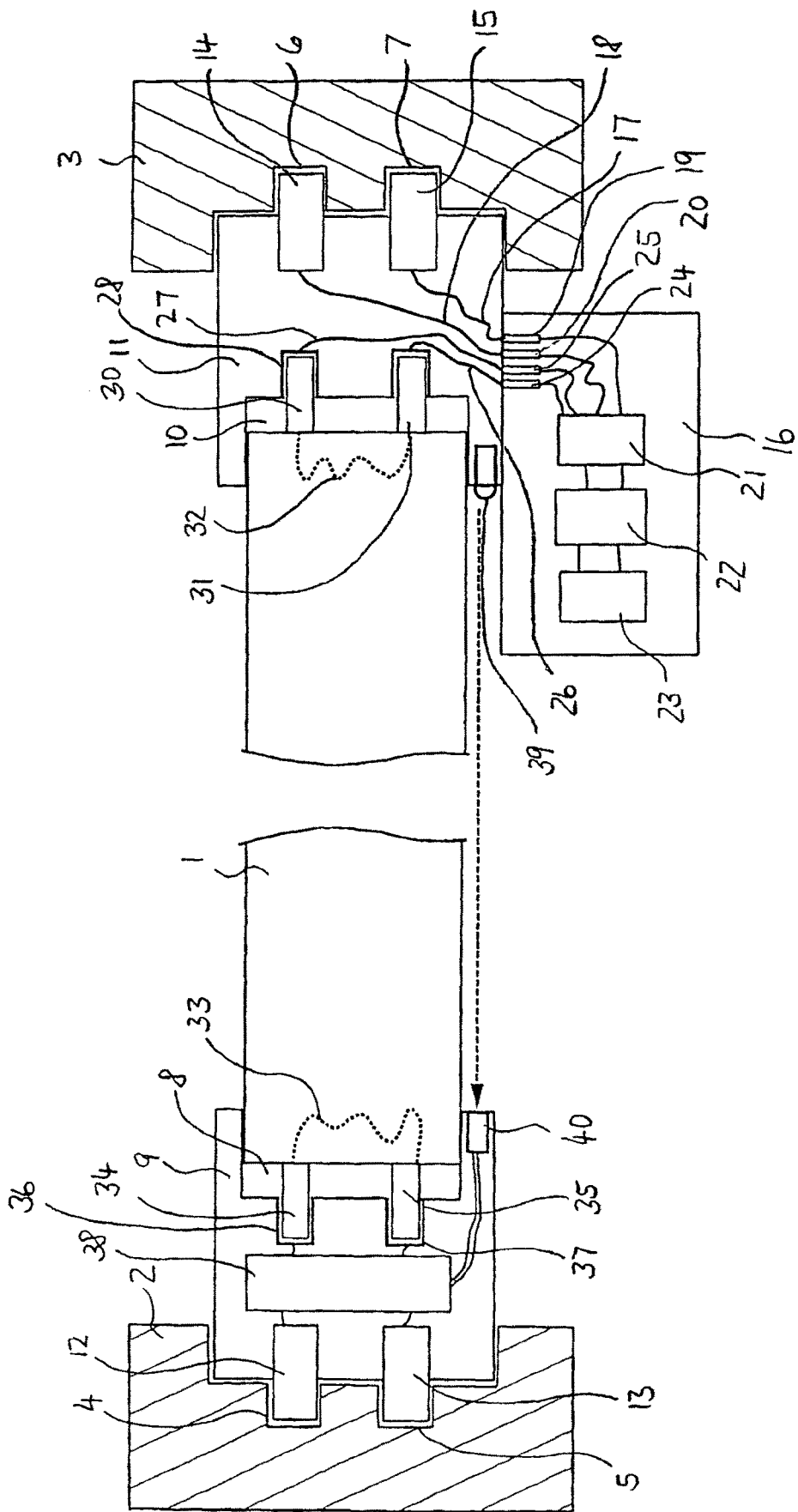
45

50

55

60

65



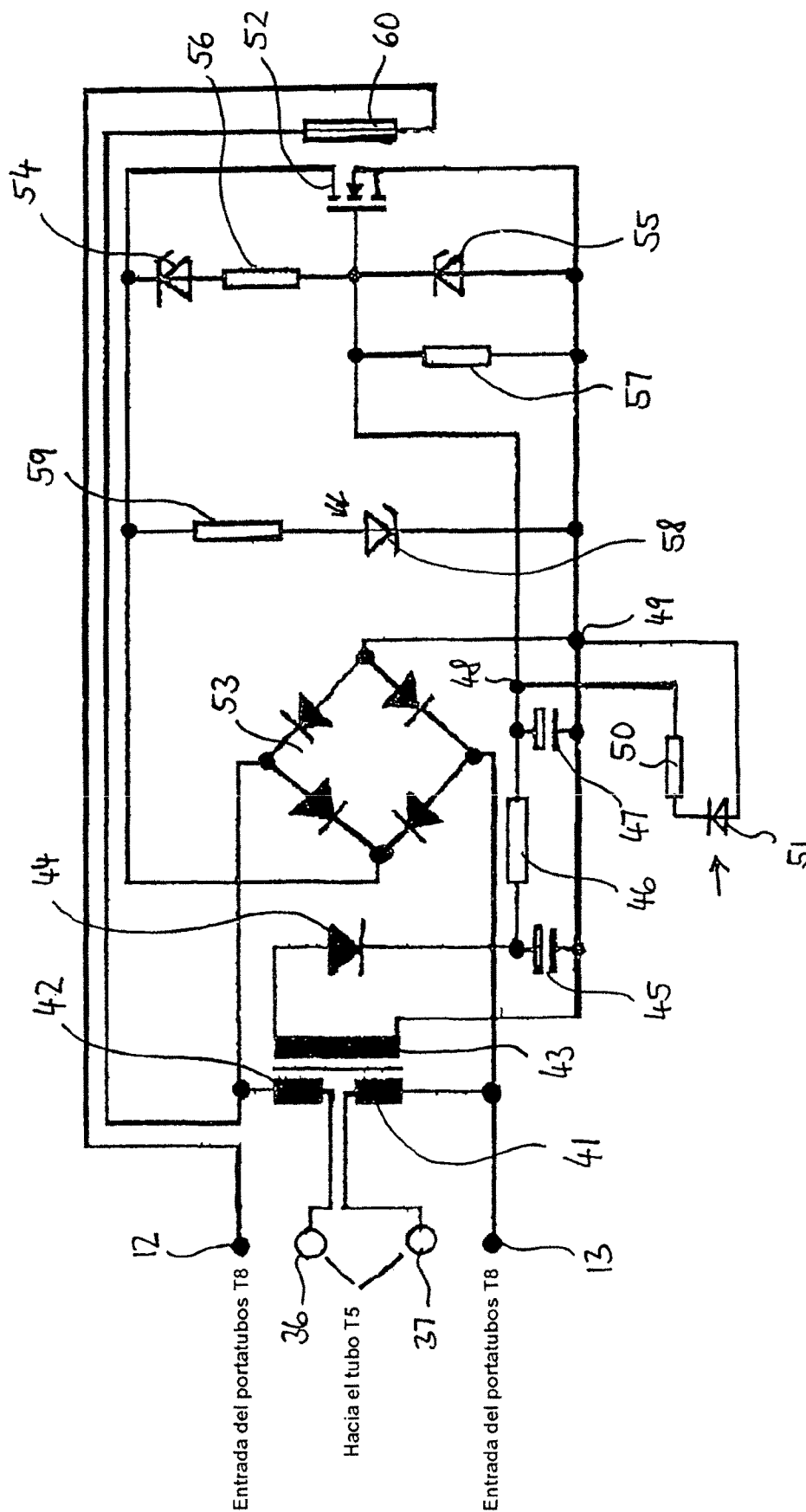


Fig. 2

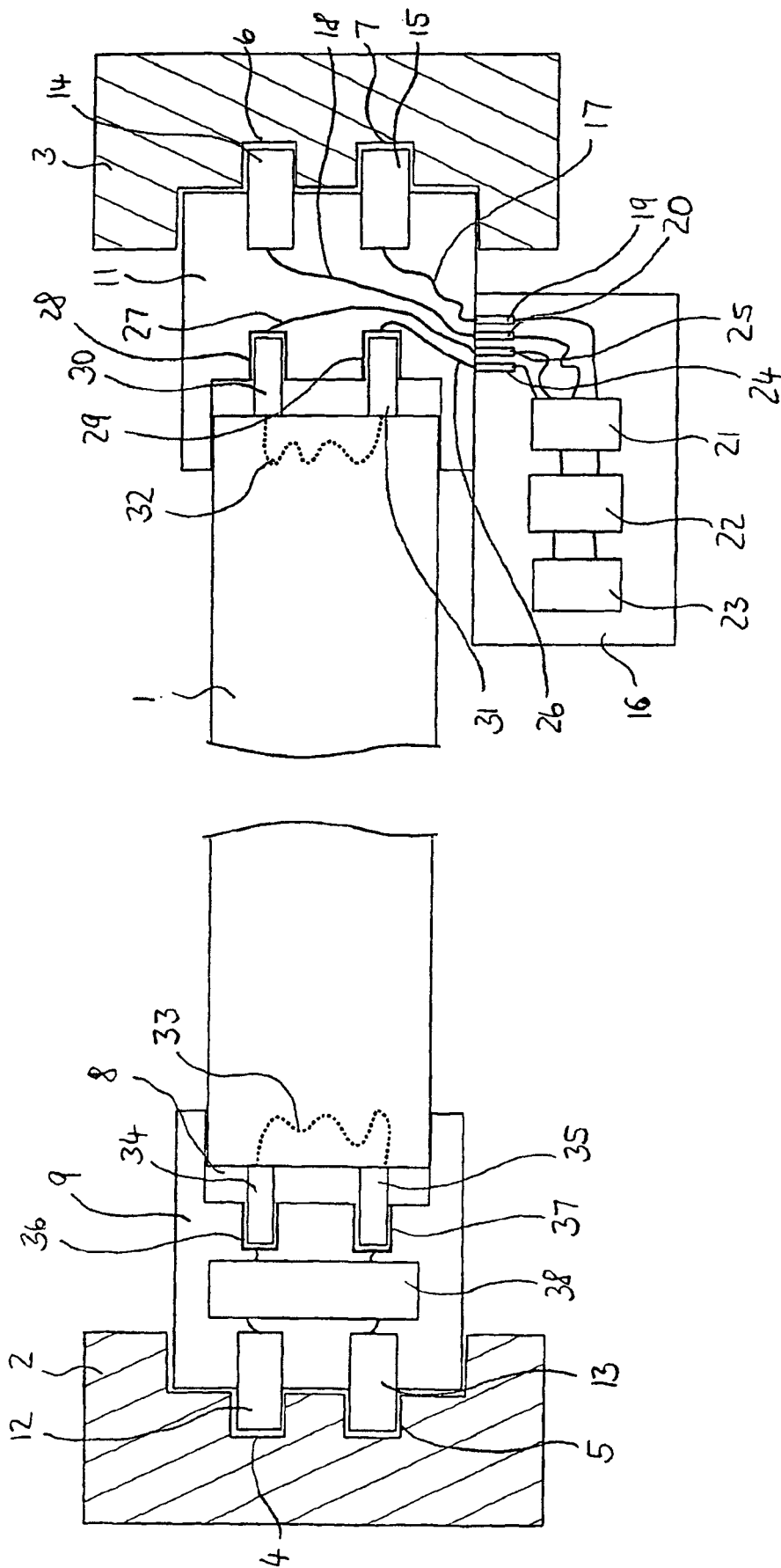


Fig. 3

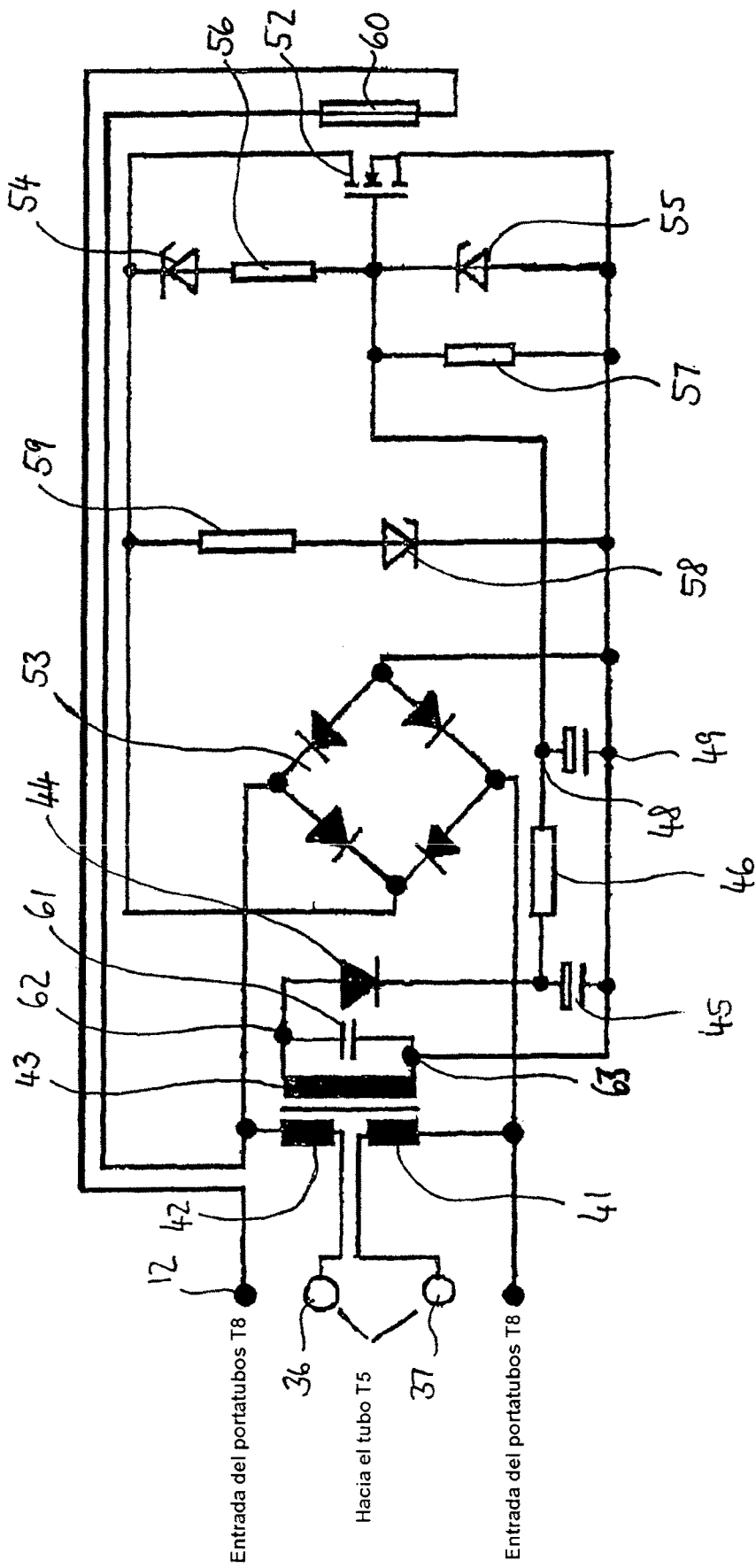


Fig. 4