



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 303 108**

51 Int. Cl.:
H05B 41/04 (2006.01)
H05B 41/295 (2006.01)
H05B 41/392 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04791789 .3**
86 Fecha de presentación : **19.10.2004**
87 Número de publicación de la solicitud: **1683399**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **26.07.2006**

54 Título: **Luminaria y modo operativo para una luminaria.**

30 Prioridad: **21.10.2003 NO 20034700**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.08.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.08.2008

73 Titular/es: **Philippe Fontenoy**
29, rue Bonnenfant
78100 Saint Germain en Laye, FR
Ludovic Penin

72 Inventor/es: **Darras, Gilles y**
Maillach, Pascal

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 303 108 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 2 303 108 T3

DESCRIPCIÓN

Luminaria y modo operativo para una luminaria.

5 La presente invención se refiere de modo general a las luminarias para tubos fluorescentes y de modo más particular a un nuevo modo operativo de los tubos fluorescentes dentro de una luminaria.

10 Un tubo fluorescente es un tubo de descarga de vidrio cuya pared interna está recubierta por un revestimiento fluorescente que reacciona emitiendo una luz visible cuando es excitado por rayos ultravioleta generados en el gas que llena el tubo. Este gas contiene vapor de mercurio a baja presión.

15 La figura 1 adjunta describe el principio de construcción y de funcionamiento de una luminaria para simple tubo fluorescente. Para excitar los átomos de mercurio y provocar la emisión de rayos ultravioleta, se utiliza una corriente de electrones entre los electrodos situados en cada extremo del tubo. Estos electrodos son cátodos de precalentamiento que deben ser llevados a incandescencia. Se utiliza la tensión alterna de la red y, para limitar la corriente, se incluye en el circuito un "balasto" constituido por una bobina de alta inductancia.

20 El inicio de la conducción entre los electrodos del tubo necesita un dispositivo especial denominado "cebador" implantado en paralelo con el tubo fluorescente con el fin de unir los electrodos de precalentamiento (parte inferior de la figura 1). El cebador puede ser una lámpara de filamento que comprende un contacto de una bilamina que reacciona con la temperatura, abierto en reposo. Cuando la corriente atraviesa el circuito durante la puesta en tensión, el filamento del cebador se enciende y la lámpara se calienta al mismo tiempo que los electrodos del tubo son llevados a incandescencia. Cuando la temperatura es suficiente, el contacto de la bilamina se cierra, cortocircuitando así el filamento del cebador que se enfría muy rápidamente y provoca entonces la reapertura de la bilamina. La corriente que atraviesa el circuito se interrumpe entonces bruscamente, lo que induce una elevación importante de la tensión a la salida de la bobina por efecto de autoinducción y provoca la conducción del gas de vapor de mercurio entre los electrodos del tubo fluorescente, precalentado por la incandescencia de los cátodos. El cebador está entonces inactivo puesto que está cortocircuitado por la conducción del propio tubo. Mientras que el tubo permanece conductor ninguna corriente puede atravesarlo de nuevo. Los filamentos de los cátodos permanecen llevados a incandescencia porque estos están contruidos de modo que la corriente que atraviesa el tubo atraviesa igualmente la mayor parte de cada uno. Los filamentos sufren igualmente el choque de los iones de mercurio incidentes, que, así, contribuyen al mantenimiento de la función de precalentamiento de los cátodos.

35 Cuando la conducción está iniciada y la corriente se estabiliza, la resistencia del tubo se hace muy pequeña. La bobina "balasto" tiene la función de limitar la corriente a su valor de impedancia. Este tipo de dispositivo es calificado como "magnetoinductivo".

40 Sin embargo, se observa una evolución relativa a los balastos que puede ser muy evolucionada con respecto al tipo simple que acaba de describirse y que está representado en la figura 1.

45 Generalmente, el balasto es una impedancia serie que estabiliza la corriente en el tubo fluorescente. Así pues, como se ha mencionado, en los tubos fluorescentes se utilizan, habitualmente, inductores como balasto, porque estos funcionan entonces como reactancias de baja pérdida, acoplados en serie al tubo. Algunos balastos magnéticos proporcionan, igualmente, otras funciones distintas a la de impedancia serie para el tubo, como, por ejemplo, una función transformador para dar una mayor tensión.

50 Con la finalidad de ahorrar energía, se han ido desarrollando poco a poco otros tipos de balastos, sobre la base de soluciones electrónicas que utilizan componentes semiconductores. Recurriendo a estos balastos más complejos, ha sido posible, igualmente, explotar otras frecuencias distintas a la frecuencia de la red de 50/60 Hz. Se han utilizado frecuencias en el entorno de 25 KHz. Ejemplos de balastos electrónicos están disponibles en los documentos WO 00/21342 publicado en abril de 2000, WO 99/05889 publicado en febrero de 1999, WO 97/33454 publicado en septiembre de 1997, WO 99/60825 publicado en noviembre de 1999, WO 98/34438 publicado en agosto de 1998, y EP-0-955794-A2 publicado en noviembre de 1999. Las diferentes soluciones se refieren, principalmente, al ahorro de corriente y al alargamiento de la duración de vida útil de servicio de los tubos fluorescentes, por la optimización de diferentes parámetros como la forma de la onda, las amplitudes de tensión, etc.

60 La patente americana nº 6.262.542 describe un sistema de balasto electrónico en el cual, estando regulada la corriente a través del tubo, se utiliza una señal cuadrada con un factor de marcha variable, es decir, un tiempo muerto variable. Pero lo que interesa señalar no es la corriente que atraviesa la lámpara, sino una señal de mando en los circuitos que regula el funcionamiento de la lámpara. Puede observarse, también, que el acoplamiento presentado en el documento US 6.262.542 es tal que siempre pasará corriente a través de los filamentos de los cátodos.

65 La patente americana nº 4.902.939 describe un circuito de transmisión electrónico que tiene por objeto evitar el temblor de los tubos fluorescentes durante el encendido y el apagado entre una intensidad luminosa máxima y mínima. El objeto no es, por tanto, aumentar el rendimiento de los tubos fluorescentes. Existe una gran diferencia con respecto a la presente invención, en el hecho de que la tensión real de funcionamiento de los tubos es una tensión sinusoidal derivada directamente de la tensión de la corriente de la red.

ES 2 303 108 T3

La patente US 5 945 787 describe un método de funcionamiento de una lámpara de descarga gaseosa que consiste en alimentar la lámpara con paquetes de energía y en regular la potencia modificando el tamaño de los paquetes.

5 Aunque ciertos balastos electrónicos conocidos anteriormente pretenden proporcionar ahorros de energía por el modo operativo de los tubos fluorescentes, o aumentar la duración de vida útil de servicio del tubo, todavía quedan por hacer muchas investigaciones en este ámbito. La presente invención propone un modo operativo para tubos fluorescentes radicalmente nuevo, y está en condiciones de reducir el consumo de energía del orden del 40% al 50% con respecto a los balastos magnetointuctivos tradicionales que se utilizan en la mayoría de las luminarias.

10 Además, la duración de vida útil de servicio de los tubos fluorescentes se alarga en un factor de hasta 3, y la luz emitida por los tubos no tiembla y no tiene efecto estroboscópico.

Las ventajas mencionadas anteriormente, se consiguen, de acuerdo con la presente invención, por medio de un modo operativo de luminaria para tubos fluorescentes, pudiendo recibir la citada luminaria un cierto número de tubos fluorescentes estándar con un gas de vapor de mercurio y electrodos de precalentamiento en los dos extremos, y que comprende un bastidor en el cual están montados soportes que comprenden dispositivos de conmutación/fijación para los tubos fluorescentes, así como un balasto para la regulación del funcionamiento de los tubos fluorescentes. Este modo operativo se distingue por el hecho de que el balasto produce un efecto sobre los tubos fluorescentes utilizando una tensión de excitación entre los electrodos que se compone únicamente de impulsos cortos no periódicos con intervalos sin tensión de duración variable.

En una forma de realización preferente, el balasto produce impulsos de tensión de naturaleza perfectamente alterna. Por otra parte, el balasto puede mandar la respuesta temporal de la variación de tensión y los intervalos por medio de algoritmos programados. Esto es, también, una ventaja si el balasto manda cada duración de intervalo sin tensión de acuerdo con un muestreo en tiempo real de la corriente que atraviesa el gas dentro de los tubos fluorescentes. El balasto activa acoplamientos especiales de los soportes de los tubos fluorescentes para cortocircuitar los filamentos de los electrodos de los tubos fluorescentes en tiempo útil para evitar la corriente a través de ellos, gracias a lo cual se evitan las pérdidas de tensión en los filamentos. Ventajosamente, la conducción a través del gas de los tubos fluorescentes puede ser disparada por la conexión temporal de un condensador que permite aumentar la tensión entre los electrodos en cada tubo fluorescente, y el condensador se desconecta en el momento en que se produce la conducción. En este caso, puede ser beneficioso que el balasto transforme la corriente que atraviesa el gas en el momento en que se llega a la conducción, de tal manera que la corriente que atraviesa el condensador se reduzca al mínimo antes de que el condensador se desconecte.

35 Preferentemente, el balasto puede comunicar con una central de explotación externa a través de una conexión en línea dedicada o, eventualmente, a través de una conexión inalámbrica, para el registro del funcionamiento y la televigilancia de las averías.

La invención comprende, igualmente, bajo otro aspecto, una luminaria que puede recibir un cierto número de tubos fluorescentes estándar con un gas de vapor de mercurio, y electrodos de precalentamiento en los dos extremos, y que comprende un bastidor en el cual están montados soportes que comprenden dispositivos de conmutación/fijación para los tubos fluorescentes, así como un balasto para la regulación del funcionamiento de los tubos fluorescentes.

La luminaria de acuerdo con la invención se distingue por el hecho de que el balasto incluye circuitos de conversión para la generación de la tensión de excitación entre los electrodos de los tubos fluorescentes en forma de impulsos cortos no periódicos que comprenden intervalos sin tensión de duración variable. Ventajosamente, en una forma de realización particularmente preferible de la invención, el balasto puede estar adaptado para producir impulsos de tensión alterna. Además, el balasto está adaptado para mandar la respuesta temporal de la variación de tensión y los intervalos por medio de algoritmos programados. En una forma de realización todavía más preferida, el balasto está adaptado para mandar cada duración de intervalo sin tensión de acuerdo con un muestreo en tiempo real de la corriente que atraviesa el gas dentro de los tubos fluorescentes. Los soportes de los tubos fluorescentes comprenden acoplamientos especiales que pueden ser activados por el balasto para cortocircuitar los filamentos de los electrodos de los tubos fluorescentes con el fin de evitar, así, la corriente a través de ellos. Un condensador que puede ser conectado para aumentar la tensión entre los electrodos en cada tubo fluorescente permite disparar la conducción a través del gas, pudiendo desconectarse este condensador en el momento que se obtiene la conducción. En este caso, el balasto puede estar adaptado también para modificar la corriente emitida en el momento en que se produce la conducción, de tal manera que la corriente que atraviesa el condensador se reduzca al mínimo antes de que el condensador se desconecte.

60 Cuando en un lugar se encuentran reunidas numerosas luminarias, es particularmente adecuado que el balasto tenga una conexión en línea para comunicar con una central de explotación externa o, eventualmente, una conexión inalámbrica, para el registro en la central de explotación del funcionamiento producido y la televigilancia de las averías.

En una forma de realización, el balasto comprende dos partes, siendo la primera un balasto estándar para funcionar con una tensión de red normal, y siendo la segunda una pieza montada especialmente para la transformación, para funcionar con los impulsos cortos no periódicos tales como los descritos en el descriptivo de la presente invención.

La invención se presenta, también, en forma de un tercer aspecto, a saber, como una señal de tensión de alimentación para los tubos fluorescentes en estado de funcionamiento normal, estando formada dicha señal por impulsos y se

ES 2 303 108 T3

caracteriza por el hecho que comprende impulsos cortos no periódicos con intervalos de latencia de duración variable. Preferentemente, los impulsos de la señal son de naturaleza alternativa, es decir, que la señal comprende amplitudes iguales en el sentido positivo y negativo.

5 La invención se va a desarrollar más en detalle en lo que sigue, por medio de ejemplos de formas de realización, y se hará referencia a los esquemas que se adjuntan, en los cuales:

- la figura 1 representa un esquema funcional simplificado de un tubo fluorescente con un balasto magnetointductivo y un cebador,

10 - la figura 2 representa una comparación entre un balasto magnetointductivo tradicional y el nuevo balasto de acuerdo con la presente invención,

15 - la figura 3 muestra esquemáticamente cómo se instala el nuevo balasto de acuerdo con la presente invención en una luminaria existente,

- la figura 4 muestra esquemáticamente cómo un sistema de luminarias es objeto de una televigilancia.

20 La figura 1 adjunta, de la que se hablará para empezar, representa la forma más simple de un balasto de tipo magnetointductivo en serie con un tubo fluorescente, en el cual una tensión de la red con una frecuencia de 50 Hz o 60 Hz alimenta el tubo. Balastos de este tipo, eventualmente con ciertas evoluciones poco importantes, son los que se utilizan actualmente en la mayoría de las luminarias. Aunque desde hace algún tiempo se investiga comercializar nuevos balastos electrónicos, las luminarias equipadas con estos balastos inducen costes más elevados que dificultan una gran difusión de estas nuevas tecnologías.

25 La presente invención caracteriza un balasto electrónico de un nuevo tipo, que se distingue de los balastos electrónicos conocidos hasta ahora por el hecho de que está destinado a reemplazar en las luminarias existentes el balasto magnético tradicional por el nuevo balasto objeto de la invención, sin que el antiguo balasto magnético sea retirado de la luminaria cuando se instale el nuevo.

30 La figura 2 representa esquemáticamente la acción del nuevo balasto objeto de la invención. El funcionamiento de un tubo fluorescente dotado de un balasto magnético tradicional está ilustrado en la parte superior en la figura 1. Este muestra que la excitación de un átomo de mercurio por la colisión de un electrón que transita entre los electrodos de precalentamiento se produce aleatoriamente y de manera relativamente rara, es decir, la única colisión representada y que induce la emisión de luz.

35 Por oposición, la parte inferior en la figura 2 representa la acción del nuevo balasto que produce una tensión de funcionamiento de otra naturaleza. Esta última provoca un mayor número de colisiones y, por consiguiente, excita más átomos de mercurio. Este fenómeno está ilustrado en la figura por tres colisiones que conducen a una emisión de radiación ultravioleta más elevada. El rendimiento pasa del nivel típico de 65 lúmenes por unidad de potencia aplicada (vatio) para el balasto magnético tradicional al nivel típico de 120 lúmenes/W utilizando el nuevo balasto.

40 El punto esencial concerniente al impacto del nuevo balasto sobre el rendimiento es que la tensión de excitación que se aplica en un tubo fluorescente, es decir, de electrodo a electrodo, es una tensión alterna de alta frecuencia que comprende impulsos de tensión cortos no periódicos con intervalos sin tensión de duración variable. Esta señal de tensión especial es gestionada para ser cerrada (duración sin tensión) de un modo sometido al muestreo del valor de la corriente que atraviesa el tubo. La intensidad de la corriente depende de un estado de resonancia en el plasma gaseoso porque, en presencia de dicha resonancia, aumenta el número de colisiones entre electrones y átomos de mercurio. Utilizando este fenómeno de resonancia, se puede reducir considerablemente la potencia consumida. La tensión a alta frecuencia se utiliza de modo que sea justo suficiente para mantener el estado de resonancia, y la tensión se corta en tanto que el fenómeno de resonancia mantenga la emisión de luz. La medición de la intensidad de la corriente traduce instantáneamente el estado de resonancia y el microprocesador del balasto reacciona simultáneamente para regular la tensión.

45 Los impulsos de tensión son, preferentemente, de naturaleza totalmente alternativa, es decir, que se utiliza una tensión con amplitudes iguales en el sentido positivo y negativo, pero se trata, como se ha dicho, de impulsos no periódicos. La totalidad de la respuesta temporal de esta señal es mandada por medio de algoritmos programados, implantados en el microprocesador del balasto.

50 Los algoritmos de mando se refieren, preferentemente, a la medición de la corriente que atraviesa el plasma del tubo y, en particular, regula la duración de cada intervalo sin tensión entre los impulsos en función del valor de la intensidad adquirida. La corriente es muestreada permanentemente y en tiempo real.

55 Como se deduce de la figura 3, una luminaria existente es equipada con un kit de componentes de recambio, que están especialmente concebidos para adaptarse a la luminaria. Este nuevo kit comprende, además del balasto electrónico propiamente dicho, nuevos soportes de tubos que son insertados en lugar de los soportes de origen. Se dejan colocados los antiguos componentes, es decir, el balasto magnético y el cebador y el nuevo balasto se conecta simplemente a la red por medio de empalmes rápidos.

ES 2 303 108 T3

Los nuevos soportes incluyen, preferentemente, empalmes especiales que pueden ser activados por el nuevo balasto para cortocircuitar los filamentos de los electrodos en los tubos con el fin de evitar que la corriente les atraviese. Se evitan, así, pérdidas de tensión en los filamentos.

5 Para iniciar la conducción en el tubo fluorescente, se conecta brevemente un condensador para aumentar la tensión entre los electrodos del tubo. El condensador es desconectado en el momento en que se produce la conducción a través del vapor de mercurio. Una vez realizada la conducción, el balasto modifica la corriente a través del vapor de mercurio, de tal manera que antes de la desconexión del condensador, la corriente que atraviesa el condensador se reduce a un nivel bajo.

10 El nuevo modo operativo de un tubo fluorescente descrito se funda en un principio que tiende a aumentar el número de colisiones entre los electrones y los átomos de mercurio durante la excitación molecular en un plasma en el que la nueva señal de tensión mejora el rendimiento energético de producción de la luz. La señal alterna a alta frecuencia utilizada, que comprende tiempos muertos mandados con precisión, contribuye a que no se utilice más energía que la necesaria.

15 El proceso se optimiza por la monitorización constante de la corriente que atraviesa el tubo, y la regulación de los tiempos muertos, de acuerdo con las funciones programadas que vigilan las condiciones y los parámetros físicos que acoplan las variaciones de tensión y la tasa de colisiones obtenidas entre electrones y átomos de mercurio.

20 La programación está incluida en un dispositivo electrónico colocado en el nuevo balasto que se monta dentro de las luminarias. Este dispositivo electrónico se presenta en forma de un componente electrónico "microchip" que comprende todas las funciones de control y de mando del proceso. El dispositivo electrónico está constituido por un controlador que representa la unidad central del sistema que integra el software en un componente protegido y que no puede ser copiado, que contiene, igualmente, funciones codificadas que únicamente le hacen accesible en condiciones precisas, con el fin de evitar cualquier acceso no deseable a los programas.

25 Hay que observar que las frecuencias o las variaciones de tensión en función del tiempo se sitúan en una franja mucho más elevada que la frecuencia de la red. Por otra parte, hay que subrayar que las variaciones de tensión utilizadas son no sinusoidales y no periódicas. La tensión comprende tiempos muertos durante los cuales no se transmite ninguna corriente a través del tubo. En razón de este modo de funcionamiento particular, no es necesario que la corriente atraviese los electrodos, es decir, de un extremo al otro del filamento, para mantener la corriente a través del vapor del tubo.

30 El modo operativo de acuerdo con la invención funciona como se ha dicho debido a que la aparición de un fenómeno de resonancia que aumenta el número de colisiones entre los electrones que son generados por los cátodos y los átomos de mercurio del gas que se encuentra dentro del tubo, reduce la temperatura de funcionamiento. El balasto electrónico garantiza, además, un funcionamiento óptimo debido a que se aplica a los átomos un precalentamiento controlado, así como un modo de excitación particular que favorece el inicio de la conducción a través del vapor cualquiera que sea la temperatura dentro del tubo. Se consigue, así, progresivamente, el régimen de explotación nominal a medida que se estabiliza el fenómeno de resonancia mantenido por el procedimiento. Durante esta fase de transformación progresiva que necesita algunos minutos, la corriente que atraviesa el tubo aumenta, así como la emisión de luz, por etapas sucesivas. Al final de esta fase, el fenómeno de resonancia es estable en función de las condiciones de entorno presentes. La corriente consumida disminuye progresivamente y llega al límite a un valor medio al cabo de aproximadamente 15 minutos.

35 Gracias a la utilización del modo operativo de acuerdo con la invención, la temperatura de los electrodos puede disminuir más de 40°C, lo que tiene una incidencia significativa en la duración de vida útil de servicio del tubo.

40 La figura 4 muestra cómo un mayor número de luminarias que integran, cada una, el nuevo balasto, se conectan, a través de un bus de comunicación especial, a una central de explotación. Ésta puede encontrarse en el lugar o alejada, como muestra la figura 4. En el caso representado, se utiliza una conexión inalámbrica en forma de mensajes SMS con la ayuda de telefonía GSM. En este tipo de central, puede quedar registrado el rendimiento del sistema de iluminación y el funcionamiento televigilado permanentemente en la eventualidad de una avería. Esto permite facilitar a los usuarios estadísticas e informes de explotación precisos, que establecen, entre otras cosas, el consumo de energía al tiempo que ofrecen la posibilidad de intervenir más rápidamente cuando es necesario un mantenimiento.

60

65

ES 2 303 108 T3

REIVINDICACIONES

- 5 1. Modo operativo de una luminaria para tubos fluorescentes, pudiendo recibir la citada luminaria un cierto número de tubos fluorescentes estándar que contienen un gas de vapor de mercurio y electrodos de precalentamiento en los extremos, que comprende un bastidor en el cual están montados soportes que comprenden dispositivos de conexión/fijación para los tubos fluorescentes, así como un balasto para la regulación del funcionamiento de los tubos fluorescentes, **caracterizado** porque el balasto actúa sobre los tubos fluorescentes utilizando una tensión de excitación entre los electrodos que se compone únicamente de impulsos no periódicos con intervalos sin tensión de duraciones variables.
- 10 2. Modo operativo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el balasto produce impulsos de tensión alterna.
- 15 3. Modo operativo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el balasto manda las señales de tensión, así como los intervalos sin tensión por medio de un algoritmo programado.
- 20 4. Modo operativo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el balasto manda cada duración sin tensión en función de la adquisición del valor de la corriente que atraviesa el gas dentro de los tubos fluorescentes.
- 25 5. Modo operativo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el balasto activa los acoplamientos especiales de conexión/fijación de los tubos fluorescentes con el fin de cortocircuitar los filamentos de los electrodos de los tubos fluorescentes en tiempo útil con el fin de anular la corriente que les atraviesa y evitar, así, las pérdidas de tensión.
- 30 6. Modo operativo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la conducción a través del gas de los tubos fluorescentes se dispara por la conexión temporal de un condensador que permite aumentar la tensión entre los electrodos de cada tubo fluorescente y el condensador se desconecta en el momento en que se obtiene la conducción.
- 35 7. Modo operativo de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado** porque el balasto modifica la corriente que atraviesa el gas de tal modo que la corriente que atraviesa el condensador se reduce al mínimo antes de la desconexión del condensador.
- 40 8. Modo operativo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el balasto comunica con una central de explotación desplazada a través de una conexión por cable o eventualmente inalámbrica, para el registro de los parámetros de funcionamiento del balasto, así como para la televigilancia de las averías.
- 45 9. Luminaria para tubos fluorescentes; pudiendo recibir la citada luminaria un cierto número de tubos fluorescentes estándar con un gas de vapor de mercurio y electrodos en sus extremos, que comprende un bastidor en el cual están montados soportes que comprenden dispositivos de conexión/fijación para los tubos fluorescentes, así como un balasto que regula el funcionamiento de los tubos fluorescentes, **caracterizada** porque el balasto incluye circuitos de mando de la tensión de excitación facilitada en los bornes de los tubos fluorescentes en forma de impulsos no periódicos que comprenden intervalos de tiempo sin tensión de duraciones variables.
- 50 10. Luminaria para tubos fluorescentes de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizada** porque el balasto está adaptado para producir impulsos de tensión de forma alternativa.
- 55 11. Luminaria para tubos fluorescentes de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizada** porque el balasto produce señales de tensión así como intervalos de tiempo sin tensión por medio de algoritmos programados.
- 60 12. Luminaria para tubos fluorescentes de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizada** porque el balasto está adaptado para mandar cada duración de intervalo sin tensión en función de un muestreo en tiempo real de la corriente que atraviesa el gas de los tubos fluorescentes.
- 65 13. Luminaria para tubos fluorescentes de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizada** porque los soportes de conexión/fijación de los tubos fluorescentes comprenden acoplamientos especiales que pueden ser activados por el balasto para cortocircuitar los filamentos de los electrodos de los tubos fluorescentes con el fin de anular la corriente que les atraviesa.
14. Luminaria para tubos fluorescentes de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizada** porque puede estar conectado un condensador con el fin de aumentar la tensión entre los electrodos de cada tubo fluorescente con el fin de disparar la conducción a través del gas, pudiendo ser desconectado el citado condensador en el momento en que se obtiene la conducción.
15. Luminaria para tubos fluorescentes de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizada** porque el balasto está adaptado para modificar la corriente que atraviesa el gas del tubo fluorescente en el momento en que se obtiene la conducción, de tal manera que, antes de la desconexión del citado condensador, la corriente en el condensador se reduce al mínimo.

ES 2 303 108 T3

16. Luminaria para tubos fluorescentes de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizada** porque el balasto tiene una conexión por cable o inalámbrica que le permite comunicar con una central de explotación desplazada con objeto de registrar los parámetros de funcionamiento del balasto así como vigilar las averías a distancia.

5 17. Luminaria para tubos fluorescentes de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizada** porque el balasto comprende dos partes; siendo la primera parte un balasto estándar que funciona simplemente con la tensión de la red y siendo la segunda una pieza montada especialmente para funcionar con los citados impulsos no periódicos.

10 18. Señal de tensión de alimentación de los tubos fluorescentes en estado de funcionamiento normal formada por impulsos y **caracterizada** porque esta señal comprende impulsos no periódicos e intervalos sin tensión de duraciones variables.

15 19. Señal de tensión de alimentación de acuerdo con la reivindicación 18, **caracterizada** porque los impulsos de la señal son de forma alternativa, es decir, que comprenden amplitudes de valores iguales pero de polaridad positiva y negativa.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Átomos de Mercurio
- Electrones
- ☀ Radiación ultravioleta
revestimiento fosforescente

PRINCIPIO

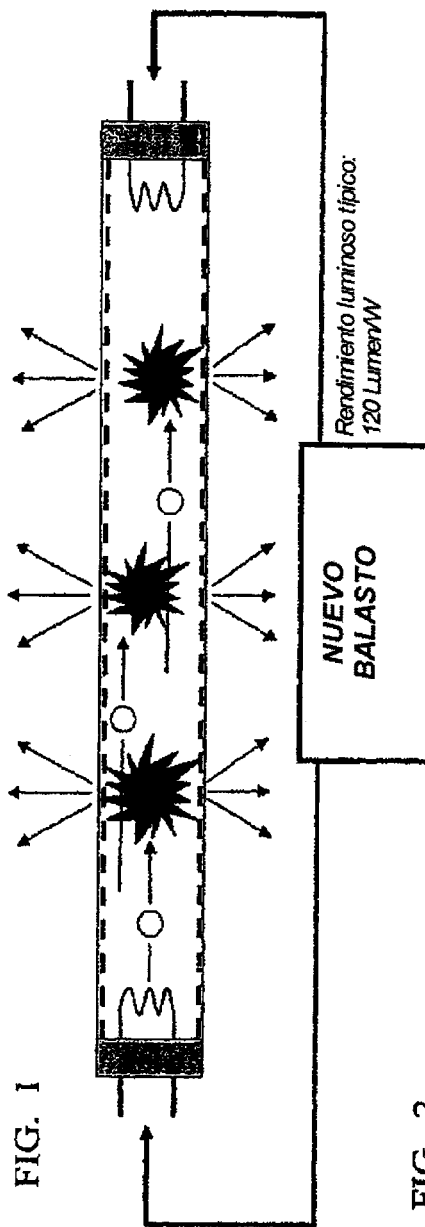
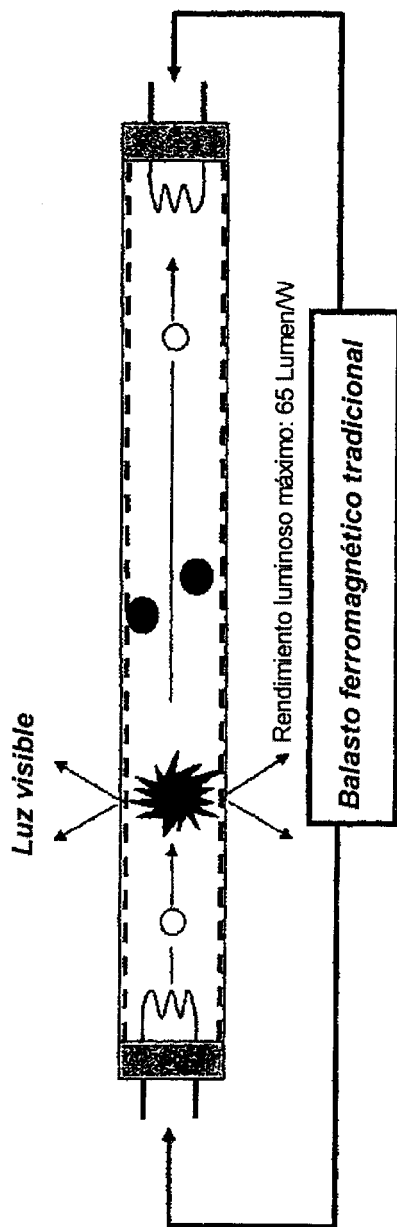
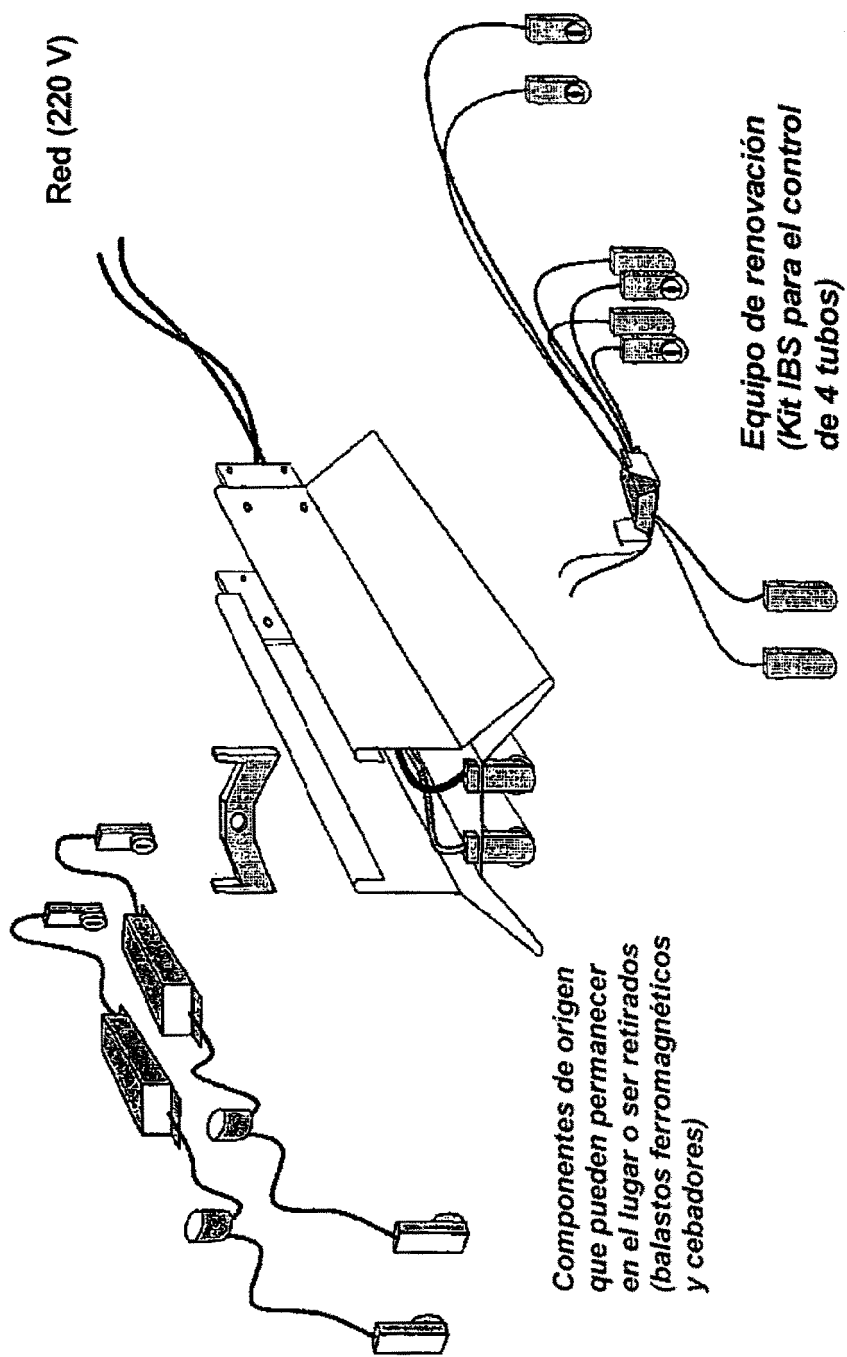


FIG. 1

FIG. 2

FIG. 3



Informe de funcionamiento a los clientes:

- Estadísticas y rendimiento real con respecto al consumo energético medido
- Control de los datos reales de funcionamiento con respecto a los compromisos contractuales
- Órdenes de intervención al servicio local de mantenimiento

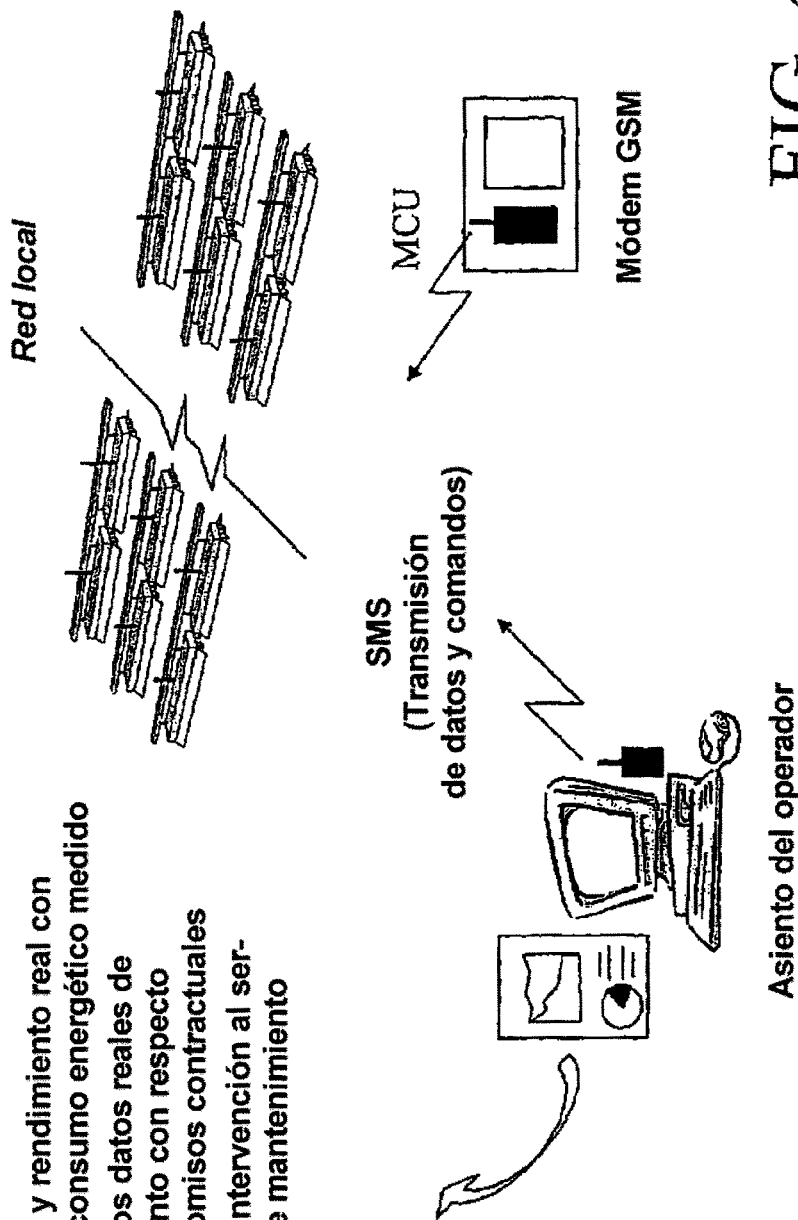


FIG. 4