



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 537**

51 Int. Cl.:
H02J 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07702902 .3**

96 Fecha de presentación : **19.01.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2011212**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.01.2009**

54 Título: **Alimentación de tensión para una unidad de control de un equipo de iluminación de emergencia.**

30 Prioridad: **21.04.2006 DE 10 2006 018 531**
03.07.2006 DE 10 2006 030 655

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.04.2011

73 Titular/es: **TRIDONIC GmbH & Co. KG.**
Farbergasse 15
6851 Dornbirn, AT

72 Inventor/es: **Stevens, Frederick;**
Azabani, Saman;
Rohner, Daniel y
Mair, Alexander

74 Agente: **López Marchena, Juan Luis**

ES 2 357 537 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Alimentación de tensión para una unidad de control de un equipo de iluminación de emergencia

[0001] La presente invención se refiere a circuitos para el funcionamiento de diodos luminosos.

5 **[0002]** Aunque en la presente memoria la invención se describa con referencia a equipos de iluminación de emergencia con LED's se debe entender que la invención está relacionada en general con conexiones de servicio de LED's.

10 **[0003]** Los equipos de iluminación de emergencia del tipo genérico presentan por lo tanto, como elemento central, una unidad para la acumulación de energía, en especial una batería o un acumulador, que se carga durante un servicio normal o de carga a través de la red general de suministro de tensión. Para este proceso se prevé un circuito de carga que se conecta por el lado de entrada a la tensión de suministro de la red y que a lo largo del servicio de carga aporta permanentemente energía a la unidad de acumulación de energía que ésta va acumulando. Sólo en caso de aparición de un estado de emergencia, que estos equipos detectan por regla general automáticamente gracias a un sistema de control de la tensión de suministro de la red, se cambia a un servicio de iluminación de emergencia en el que se activa y utiliza la fuente de luz de emergencia para lo que se aprovecha, caso de resultar necesario, la energía proporcionada por la unidad de acumulación de energía. Dado que la capacidad de acumulación de la unidad de acumulación de energía tiene, como es lógico, sus límites se emplean preferiblemente fuentes de luz con un consumo relativamente bajo de energía. Por este motivo los equipos de iluminación de emergencia se dotan con preferencia de lámparas de descarga gaseosa, en especial de tubos fluorescentes. Sin embargo, se utilizan también cada vez más fuentes de luz en forma de semiconductores que emiten luz, en particular LED's, dado que estas fuentes de luz presentan igualmente un elevado grado de eficacia y permiten en su empleo un ahorro de energía.

25 **[0004]** Por el documento EP 1 202 428 A1 se conoce un equipo de iluminación de emergencia que presenta las características del preámbulo de la reivindicación 1.

[0005] Por el documento US 2001/054877 A1 se conoce en el sector de vehículos eléctricos o híbridos la posibilidad de montar un interruptor en un circuito de carga para un pack de baterías para un vehículo eléctrico.

30 **[0006]** La presente invención se basa en el cometido de proponer un circuito con una alimentación de corriente perfeccionada de una unidad de control de un equipo de iluminación de emergencia.

[0007] Un primer aspecto se refiere a un equipo de iluminación de emergencia que comprende

- una batería,
- un circuito de excitadores para una fuente de luz en forma de un regulador de conmutación con un interruptor que se controla partiendo de una unidad de control digital integrada que presenta un circuito de vigilancia de interruptores independiente de la unidad de control u que registra el estado en el que el interruptor se permanece permanentemente cerrado debido a un funcionamiento erróneo de la unidad de control.

[0008] El circuito de vigilancia de interruptores puede desconectar la unidad de control o provocar un proceso de reset.

40 **[0009]** Antes de la desconexión o del reset es posible archivar los datos de servicio de la unidad de control en una memoria.

[0010] A continuación se procede a explicar la invención con mayor detalle a la vista del dibujo adjunto. Se ve en la:

- 45 Fig. 1 una vista esquemática del esquema de conexiones de un primer ejemplo de realización del equipo de luz de emergencia conforme a la invención;
- Fig. 2 un segundo ejemplo de realización de un equipo de luz de emergencia;
- Fig. 3 un gráfico para determinar la tensión de suministro de la red a base de parámetros de servicio medidos por el lado de salida del circuito de carga;
- 50 Fig. 4 otro gráfico para comprobar la potencia secundaria del circuito de carga considerada para la determinación directa de la potencia de la fuente de luz;
- Fig. 5 una ilustración de un circuito de baterías conforme a la invención;

- Fig. 6 un circuito de excitadores LED conforme a la invención;
 Fig. 7 el control del excitador así como la corriente de diodos resultante y
 Fig. 8 detalles de la alimentación de corriente de un microcontrolador.

5 **[0011]** El equipo de luz de emergencia representado de forma simplificada en la fig. 1 e identificado de manera general con la referencia 1 se prevé en el ejemplo de realización mostrado para el accionamiento de un LED como fuente de luz de emergencia. El equipo de luz de emergencia 1 se conecta por el lado de entrada a una red de suministro de tensión que proporciona una tensión de suministro de la red U_{in} , y presenta como componente esencial una unidad de control 2, un circuito de carga 3, una unidad de acumulación de energía 4 en forma de batería o de acumulador así como un
 10 circuito de excitadores 5.

[0012] El circuito de carga 3 consiste en el primer ejemplo de realización representado en un convertidor flyback dotado, por una parte, de un transformador T con una devanado primario n_1 y un devanado secundario n_2 así como, por otra parte, de un interruptor controlable S1. Como es sabido, abriendo y cerrando el interruptor S1 alternativamente la energía proporcionada por la tensión de suministro de la red U_{in} se puede transferir al lado secundario del convertidor flyback 3 y utilizar para la carga de la unidad de acumulación de energía 4. La transferencia de energía se produce en estado abierto del interruptor S1 para lo cual se prevé por el lado de salida del convertidor flyback 3 un diodo D_1 . Los circuitos flyback de este tipo se suelen utilizar con frecuencia en semejantes equipos de luz de emergencia gracias a su estructura sencilla y su funcionamiento fiable.

20 **[0013]** La activación del interruptor controlable S1 se lleva a cabo a través de la unidad de control 2 del equipo de luz de emergencia, produciéndose el accionamiento especialmente con separación galvánica a través de un acoplador óptico 6. En este proceso la unidad de control 2 activa el interruptor S1 de forma alterna, calculándose el así llamado ciclo de trabajo D1 para la conexión del interruptor S1 como sigue:

25
$$D1 = t_{on1} / (T - t_{on1})$$

Correspondiendo t_{on1} al tiempo de conexión del interruptor mientras que T define el tiempo total de un ciclo de conexión completo del interruptor S1.

[0014] También es posible que en el caso de la activación de S1 se trate de un "autooscilante" y que el acoplador óptico 6 influya en la frecuencia propia del "autooscilante" a través del ciclo de trabajo.

30 **[0015]** Durante un servicio de carga del equipo de luz de emergencia 1 sólo suele estar activo el circuito de carga 3 para cargar de forma permanente la batería 4. Sólo en el supuesto de que se produzca un estado de emergencia, caracterizado especialmente por diferencia entre la tensión de suministro de la red U_{in} y los valores teóricos previamente determinados, se inicia un servicio de luz de emergencia en el que el circuito de excitadores 5 se emplea para activar el LED. El circuito de excitadores 5 diseñado como regulador posee con esta finalidad otro interruptor controlable S2, una inductividad L así como un diodo D_2 . Activando alternativamente el interruptor S2 por medio de la
 35 unidad de control 2 se proporciona al LED una corriente a través de la cual entra en funcionamiento. La relación de impulsos con la que se activa el interruptor S2 a través de la unidad de control 2 se puede variar a fin de regular la intensidad de la corriente aportada al LED y, por consiguiente, la potencia a la que funciona el LED. De esta manera se puede asegurar de modo muy elegante que el
 40 LED funcione y proporcione una luminosidad constante a pesar de posibles oscilaciones en la potencia de la batería.

[0016] Una función del equipo de luz de emergencia 1 consiste por lo tanto en detectar, a través de la valoración de la tensión de suministro de la red U_{in} , si existe un estado de emergencia para activar en su caso un servicio de luz de emergencia. Hasta ahora se determinaba para ello directamente el valor de la tensión de entrada U_{in} para el circuito de carga 3 lo que en todo caso, por las razones antes citadas, conllevaba sus inconvenientes.

45 **[0017]** En este caso se puede renunciar a la medición directa de la tensión de suministro de la red U_{in} . En su lugar se considera determinar la tensión por vía indirecta, previéndose en especial que sólo se midan las magnitudes de los parámetros de servicio del equipo de luz de emergencia 1 por el lado secundario del circuito de carga 3.

50 **[0018]** En el primer ejemplo de realización conforme a la figura 1 se mide la tensión U_{f1b1} por el lado secundario del convertidor con oscilador de bloqueo o convertidor flyback 3 para lo que no hace falta ninguna separación galvánica dado que esta magnitud tiene el mismo potencial de referencia que la unidad de control 2 que evalúa este valor de medición. Una vez conocida la tensión secundaria U_{f1b2} es posible, partiendo de este valor, sacar conclusiones acerca de la tensión de entrada U_{in} . Y es que,

con el interruptor S1 del convertidor flyback 3 activado, existe una relación entre la tensión de entrada U_{in} y la tensión secundaria U_{f1b2} que depende en particular de la relación de transformación entre las dos bobinas $n1$ y $n2$ del transformador T así como del ciclo de trabajo del interruptor D1. Esta relación entre la tensión secundaria U_{f1b2} simplemente a medir y la tensión de entrada U_{in} , a vigilar se ha guardado ahora en forma de tabla de valores en la unidad de control 2 por lo que, tras la medición de la tensión secundaria U_{f1b2} , ésta puede determinar fácilmente el valor de la tensión de entrada U_{in} , sin necesidad de tener que medirla directamente. Si la unidad de control 2 comprueba que la tensión de entrada U_{in} determinada se sale de determinados límites de valores teóricos, entiende que existe un estado de emergencia, y esta circunstancia provoca a su vez que la unidad de control 2 active el servicio de emergencia.

[0019] Por consiguiente, la solución descrita permite un control muy sencillo y al mismo tiempo efectivo del estado del suministro general de corriente. Una ventaja especial del ejemplo de realización representado en la figura 1 consiste además en que la intensidad de la tensión de entrada U_{in} se puede determinar independientemente de si el LED de luz de emergencia está conectado o no. Como consecuencia de su efecto de bloqueo el diodo D_1 provoca precisamente una separación entre la tensión secundaria U_{f1b2} y la tensión de la batería U_{bat} por lo que la actividad del circuito de excitadores 3 no influye en el proceso antes descrito de la determinación de la tensión de entrada U_{in} .

[0020] Un segundo ejemplo de realización algo más general de un equipo de iluminación de emergencia conforme a la invención de representa en la figura 2. En su estructura coincide fundamentalmente con el equipo de iluminación de emergencia mostrado en la figura 1 aunque en este caso el circuito de carga 3 no consiste en un convertidor flyback, sino generalmente en un dispositivo de conexión que presenta una separación de potencial así como un interruptor S1 controlado a su vez por la unidad de control 2.

[0021] En esta variante de realización más generalizada no existe obligatoriamente una relación conocida entre la tensión de entrada U_{in} y la tensión por el lado de salida del circuito de carga 3. A pesar de ello, también en este caso se puede determinar por vía indirecta la tensión de entrada U_{in} midiéndose, sin embargo, con este motivo magnitudes de servicio distintas.

[0022] Se trata, por una parte, de la tensión de la batería U_{bat} así como, por otra parte, de la corriente de la batería I_{bat} . Ambas magnitudes se pueden determinar de manera relativamente sencilla, es decir, sin separación galvánica por tener también la misma potencia de referencia que la unidad de control 2 que evalúa estas magnitudes de medición.

[0023] Sobre la base de estas dos magnitudes de medición U_{bat} e I_{bat} así como del conocido ciclo de trabajo D1 del interruptor S1 del circuito de carga 3 se puede determinar la tensión de entrada U_{in} dado que la misma está relacionada con las tres magnitudes conocidas. Así lo muestra el gráfico de la figura 3 que representa distintas curvas características de la potencia secundaria P_{f1b2} del circuito de carga 3 en función del ciclo de trabajo D1 para el interruptor S1. Estas curvas características se determinan, por ejemplo, al fabricar el equipo de luz de emergencia y se graban en forma de tabla en la unidad de control 2. Se puede ver que estas curvas características dependen en especial de la tensión de entrada U_{in} . Una vez conocidos el ciclo de trabajo D1 así como la potencia secundaria P_{f1b2} del circuito de carga 3, se pueden sacar conclusiones acerca de la tensión de entrada U_{in} , al igual que en el ejemplo de la figura 1.

[0024] Por lo tanto, en el ejemplo representado en la figura 3 se determina la curva característica con la que coincide la conocida combinación de ciclo de trabajo D1 y de potencia secundaria P_{f1b2} del circuito de carga 3 que, con el circuito de excitadores 5 desactivado corresponde al producto de la tensión de batería U_{bat} y la corriente de batería I_{bat} . En el caso de los valores de medición representados este valor se encuentra, por ejemplo, en la curva característica de una tensión de entrada U_{in} de 220 voltios, lo que corresponde a un estado normal del suministro general de la red. No obstante, si el valor determinado se encontrase en una curva característica correspondiente, por ejemplo, a una tensión de entrada U_{in} de 140 voltios o de 280 voltios, la unidad de control 2 interpretaría este hecho en el sentido de un error en el suministro de la red e iniciaría, por consiguiente, un estado de emergencia.

[0025] Esto significa que en los dos ejemplos de realización mostrados se puede determinar de forma fiable y sin la necesidad de una medición directa de la tensión de entrada U_{in} si el suministro de la red está bien o no. No obstante, una limitación en el ejemplo de la figura 2 consiste en que la determinación descrita de la tensión de entrada U_{in} sólo es posible en estado desconectado del circuito de excitadores 5.

[0026] En el ejemplo de la figura 1, en cambio, no existe esta limitación, como ya se ha mencionado con anterioridad. En todo caso, la unidad de control 2 provocará por principio la activación del circuito de excitadores 5 y la correspondiente conexión del LED en el momento de detectar un fallo.

[0027] Una vez activado el circuito de excitadores 5 se puede activar con alta frecuencia y en la forma antes descrita el interruptor S2 a fin de que el LED funcione con la potencia deseada. Con objeto de asegurar en este caso una potencia constante del LED sería necesario conocer tanto la tensión del LED U_{led} como la corriente del LED I_{led} para permitir su regulación.

5 **[0028]** Con referencia a la figura 5 se van a explicar detalles de la conexión de la batería 4.

[0029] Como se ve en la figura 5, se conecta paralelamente a la batería 4 un elemento 12 que puede tener la función de un regulador lineal o de un regulador conmutador y/o de un interruptor. Por ejemplo, este elemento 12 puede consistir en un transistor. Paralelamente a la batería 4 se conecta además una resistencia de medidas (Shunt) 16, de modo que el descenso de la tensión en el Shunt 16 es representativo de la corriente de la batería.

10

[0030] La señal de medición tomada en el Shunt 16 se aporta a una unidad de registro de corriente 13 estructurada preferiblemente a modo de conexión discreta y que puede presentar un comparador 14. El comparador 14 sólo es un ejemplo de la manera en la que se puede aplicar un offset a la señal de medición del Shunt 16. La aplicación del offset sirve para poder evaluar de forma simplificada las señales de polaridades distintas que reproducen la corriente de la batería, eligiéndose el offset de modo que los niveles de las señales se puedan desplazar de tal manera que las dos polaridades de las señales presenten ahora la misma polaridad y amplitudes distintas. De este modo se pueden medir con relativa facilidad y con ayuda del circuito de control 2 tanto la corriente de carga de la batería, como la corriente de descarga de la batería que, como es sabida, suelen tener polaridades distintas. Por lo tanto al circuito de control 2 se aporta preferiblemente una señal de medición 15 de polaridad uniforme.

15

20

[0031] Si el transistor 12 se configura a modo de regulador lineal, se puede realizar por medio de la unidad de registro de corriente 13 y del control del regulador lineal 12, una regulación de la corriente de descarga de la batería y/o de la corriente de carga de la batería, a un valor teórico preestablecido. De manera más sencilla, esta regulación también se puede realizar como circuito de protección, de modo que en caso de una corriente de carga de la batería o de una corriente de descarga de la batería demasiado alta, se abre el interruptor 12 para proteger a la batería 4.

25

[0032] En caso de un fallo muy prolongado de la tensión de la red se puede producir una descarga total de la batería 4. Si la batería 4 se descarga por completo presenta una tensión de, por ejemplo, 1,3 voltios que, por consiguiente, es inferior a la tensión admisible de, por ejemplo, 1,5 voltios. Aunque por el lado de entrada se registre ahora una tensión de red normal en el circuito de carga 3 y que el circuito de carga 3 funcione correctamente de la manera antes descrita, la batería 4 descargada por completo provocará que el lado secundario del circuito de carga descienda a un valor inadmisiblemente bajo.

30

[0033] Conforme a la invención esta descarga completa se puede detectar registrando la tensión de la batería 4. Al registrar una descarga completa de este tipo el interruptor 12 se acciona preferiblemente por impulsos. Con preferencia el interruptor 12 se cierra sólo por un espacio de tiempo relativamente corto produciéndose en este breve espacio de tiempo un proceso de carga de la batería 4. Después el interruptor 12 se vuelve a abrir durante un período prolongado de manera que la batería 4 se separe del lado secundario del circuito de carga 3 con lo que el circuito de carga 3 puede proporcionar nuevamente la tensión normal de por ejemplo 1,5 voltios por el lado secundario. Por consiguiente, por el lado secundario se registra una tensión normal durante un espacio de tiempo mucho más prolongado.

35

40

[0034] Se produce, por lo tanto, una carga en forma de impulsos de la batería descargada por completo.

45

[0035] Mientras que el interruptor 12 permanece abierto la tensión de red nuevamente aplicada alimenta correctamente el circuito de excitadores de LED's y los LED's por medio del circuito de carga. Sin embargo, cuando el interruptor se cierra por unos momentos se vuelve a cargar la batería. La relación de impulsos para el interruptor 12 se puede elegir, por ejemplo, de manera que sólo se cierre durante un 10% del tiempo total y que permanezca abierto el restante 90% del tiempo, con lo que la batería se puede recuperar durante este 90% del tiempo.

50

[0036] Detectada la descarga total de la batería mediante el registro de la tensión de la batería se puede cambiar automáticamente al funcionamiento por impulsos del interruptor 12. El control de la tensión de la batería se produce preferiblemente a través de un circuito discreto y, por consiguiente, con independencia del microcontrolador 2 (véanse las figuras 1, 2) que, en caso de una tensión demasiado baja de la batería, posiblemente no funcione a la perfección.

55

[0037] Por este motivo el circuito de registro de la corriente 13 con el comparador 14 se elige con preferencia como circuito discreto e independiente del microcontrolador 2 y de su funcionamiento

normal.

[0038] La figura 6 muestra otros detalles de un circuito de excitadores LED 5 conforme a la invención. Todas las características del circuito de la batería que se ven en la figura 5 se pueden combinar lógicamente con el circuito de la figura 6.

5 **[0039]** Como ya se ha descrito antes, el principio básico del circuito de excitadores 5 consiste en un regulador de conmutación en el que, con el interruptor S2 cerrado, el devanado L se magnetiza con lo que, al abrirse nuevamente el interruptor S2, la energía magnética se descarga a través de un circuito de corriente que presenta en serie un diodo Zener, al menos un LED así como una resistencia óhmica 17.

10 **[0040]** Como es sabido, resulta relativamente sencillo medir el flujo de corriente a través de los diodos cuando el interruptor S2 está cerrado.

[0041] Sin embargo, es algo más complicado medir el flujo de corriente a través de los LED's cuando el interruptor S2 está abierto.

15 **[0042]** Conforme a la invención, para el registro de la corriente la resistencia 17 se conecta en serie con los LED's, representando esta resistencia 17 un ejemplo de un medio para el registro de la corriente.

[0043] Una unidad de registro de corriente 18 puede presentar, por ejemplo, un comparador 19.

20 **[0044]** Una señal de registro de corriente, es decir, una señal que reproduce la corriente que pasa por los LED's, se aporta al circuito de control 2. El circuito de control 2 puede configurar el comportamiento de conmutación del interruptor S2 en función de la señal de registro de corriente.

[0045] Un condensador 30 se conecta en paralelo con al menos un LED. El condensador 30 aplanar la corriente de LED acumulando la energía y manteniendo la tensión fundamentalmente constante a través del LED. El condensador 30 se dimensiona a estos efectos de manera que siga existiendo la posibilidad de regular la tensión del LED.

25 **[0046]** La figura 7 muestra esquemáticamente el control del interruptor S2, es decir, para el caso de que este interruptor se configure a modo de transistor FET, el control de la compuerta de este transistor en conjunto con la corriente que pasa por los LED's. Durante el tiempo de conexión del interruptor S2 la corriente que pasa por los LED's va aumentando. Durante el tiempo de desconexión vuelve a bajar impulsada por la energía magnética del devanado L. Como consecuencia se produce una curva en zig-zag de la corriente que pasa por los LED's con un valor DC fijo. Es preciso que el sistema de registro de corriente pueda determinar en especial el promedio temporal de esta corriente a fin de poder elegir, por ejemplo, la potencia de los LED's con un valor constante o con un valor opcional (atenuación).

30 **[0047]** Conforme a la invención se prevé que el circuito de control 2, que establece el comportamiento de conmutación del interruptor S2 y que, por lo tanto, sabe determinar el valor de corriente con respecto a un primer punto de medición A así como con respecto a un segundo punto de medición B a fin de calcular, a partir de los dos, el valor ponderado. De este valor ponderado del valor de corriente en el momento de medición A y el momento de medición B resulta el promedio temporal de la corriente de LED.

40 **[0048]** El punto de medición A se elige de modo que se encuentre al final del tiempo de desconexión del interruptor S2 mientras que el momento B se elige de manera que se encuentre al final del tiempo de conexión.

45 **[0049]** Para un ciclo de medición se realiza preferiblemente una medición de varios valores mínimos y máximos. De este modo se pueden eliminar las irregularidades en relación con el momento de medición. Para este principio de medición los momentos de medición se sincronizan con las secuencias del interruptor S2. Sin embargo, con esta sincronización se pueden producir irregularidades que se justifican, por ejemplo, con los retrasos de los transformadores A/D. Estas irregularidades se evitan mediante el registro de varios valores.

50 **[0050]** Por lo tanto, de esta manera se puede determinar el tiempo medio de la corriente por los LED's, y la unidad de control 2 puede regular la frecuencia de conexión y/o la relación secuencial del interruptor S2 en función del mismo. Para atenuar los LED's, la unidad de control 2 puede superponer, por ejemplo a la secuencia de alta frecuencia del interruptor S2, una modulación de frecuencia más baja, por ejemplo en forma de una modulación PWM. Esto supone una posibilidad alternativa o adicional de atenuación, dado que, como se ha dicho antes, la atenuación se puede llevar a cabo mediante la modificación de la secuencia de alta frecuencia del propio interruptor S2.

55

[0051] De acuerdo con la invención, la atenuación de los LED's, es decir, la regulación de la corriente de LED a un valor definido elegible, con independencia de otras magnitudes. Cabe, por ejemplo, una atenuación en dependencia de la corriente de descarga de la batería registrada (véase el circuito de la figura 5) a fin de alargar la vida útil de la batería.

5 **[0052]** El circuito de excitadores 5 también puede atenuar los LED's cuando el valor medio de la tensión de red que alimenta al circuito de carga 3 desciende por debajo de un valor preestablecido. Como otra medida de asistencia para prolongar la vida útil de la batería se puede provocar un funcionamiento por impulsos del convertidor flyback en el circuito de carga 3 de modo que el
10 convertidor flyback alimente al circuito de excitadores 5 asistiendo a la tensión de batería que se va debilitando.

[0053] Para detectar una descarga de la tensión de la batería 4, se puede registrar la tensión de la batería (véase de nuevo la figura 5).

[0054] Además del registro de la corriente de LED se puede registrar la tensión de los LED's.

15 **[0055]** Se puede prever una función de softstart con la que el circuito de control 2, al ponerse en marcha, hace pasar al principio una corriente de prueba relativamente reducida por los LED's. Con esta medición de prueba se pretende determinar parámetros eléctricos para averiguar cuáles son los LED's conectados al circuito de excitadores 5. Se puede determinar, por ejemplo, la tensión de LED que resulta con la corriente de prueba especificada. A partir de la misma se pueden sacar
20 conclusiones acerca del tipo (color) y del número de LED's conectados para regular, a su vez en función de este valor, la corriente de servicio estacionaria adaptada al tipo de LED averiguado.

[0056] Se puede prever siempre que, al ponerse en marcha, la unidad de control 2 aumente la corriente de LED mediante el correspondiente control del interruptor S2 del circuito de excitadores 5, partiendo desde un valor bajo, hasta el valor de servicio estacionario de la corriente de LED.

25 **[0057]** Cuando la aplicación de la corriente de prueba señala la falta o una avería de uno de los LED's se puede repetir automáticamente la aplicación de la corriente de prueba en intervalos preestablecidos hasta detectar el funcionamiento reglamentario del LED.

[0058] Como se ha dicho, la corriente que pasa por el LED se puede controlar bien por superposición de una modulación de frecuencia baja hasta la secuencia de alta frecuencia del interruptor S2 y/o por una variación (relación secuencial, frecuencia) de la propia secuencia de alta frecuencia.

30 **[0059]** Con referencia a la figura 8 se van a explicar ahora algunos de los aspectos de la invención en cuanto a la alimentación de tensión V_s y al correcto funcionamiento de la unidad de control 2 que, como es sabido, se suele configurar a modo de circuito digital integrado, en especial a modo de circuito controlado por software como, por ejemplo, un microcontrolador.

35 **[0060]** Cuando el microcontrolador 2 no funciona como es debido puede ocurrir que el microcontrolador 2 mantenga el interruptor S2 del circuito de excitadores LED 5 permanentemente en estado cerrado (conductor).

40 **[0061]** Se prevé por lo tanto un circuito discreto de registro de errores 20 que registra dicho estado. Este circuito discreto de registro de errores 20 puede presentar, por ejemplo, un condensador que integra la señal de control de compuerta del interruptor S2 y que registra de este modo el estado de conexión permanente del interruptor de excitación LED S2. Si se registra permanentemente la señal de conexión (lógicamente alta), aumenta la tensión en el condensador del circuito de registro de errores 20 que se podría descargar con una señal lógicamente 'baja', por ejemplo a través de una resistencia óhmica. El circuito de registro de errores 20 está unido al microcontrolador 2, es decir, en
45 caso de una señal de conexión permanente en el circuito de excitadores de LED 5 se genera en el circuito de registro de errores 20 una señal que se conduce a un pin del microcontrolador 2 previsto para tal fin. Para el caso de registrar esta señal en el pin está previsto archivar los datos actuales de funcionamiento del microcontrolador 2 en una memoria 21. A continuación el microcontrolador 2 arranca de nuevo después de un reset.

50 **[0062]** Un proceso comparable se puede iniciar si un circuito de registro de la tensión de batería 4 detecta que la tensión de alimentación del microcontrolador 2 desciende, por ejemplo, claramente por debajo del valor teórico de 1,5 voltios. También en este caso el microcontrolador 2 archiva los datos de servicio en la memoria 21. Como es lógico, el microcontrolador 2 sólo vuelve a arrancar cuando se registre una tensión de alimentación suficiente para el microcontrolador 2.

55 **[0063]** De acuerdo con otro aspecto de la invención la tensión de alimentación V_s para el microcontrolador 2 se aporta por medio de un elemento de la red de conexión (convertidor DC/DC) 22. El convertidor DC/DC 22 se puede configurar en forma de un así llamado convertidor elevador

(convertidor Buck/Boost) de manera que en caso de una tensión de batería baja (por ejemplo en el supuesto de una descarga) se incrementa la relación de elevación proporcionando así una tensión de alimentación suficiente para el microcontrolador 2.

- 5 **[0064]** Conforme a otro aspecto de la invención el microcontrolador 2 provoca la desconexión de todos los elementos que no son absolutamente necesarios para la alimentación del microcontrolador 2 cuando, tras un fallo prolongado de la tensión de alimentación de la red, desciende también la tensión de la batería. El microcontrolador 2 adopta un estado de standby. En este estado de standby sigue funcionando el interfaz del microcontrolador 2 que vigila especialmente las señales de bus entrantes de la línea de bus 11 y, por consiguiente, de una unidad de control externa 10. De este modo el
- 10 microcontrolador 2 puede procesar incluso en este estado de standby las señales digitales que entran (por ejemplo una señal DALI) u otras señales comparables.

[0065] Además se puede desactivar el amplificador de operaciones 14 del sistema de regulación de corriente 13 de la batería 4 cuando la tensión de la misma está muy baja.

REIVINDICACIONES

- 1.- Equipo de iluminación de emergencia (1) que comprende:
- una batería (4)
 - un circuito de carga (3) alimentado con tensión de la red para la batería (4)
- 5
- un circuito de excitadores (5) conectado a la batería (4) para una fuente de luz (LEDF) en forma de un regulador con un interruptor (S2)
- caracterizado porque** el interruptor (S2) se controla partiendo de una unidad de control digital integrada (2),
- 10 presentando además un circuito de vigilancia de interruptores (20) independiente de la unidad de control (2) que registra el estado en el que el interruptor (S2) permanece permanentemente cerrado debido a un funcionamiento erróneo de la unidad de control (2).
2. Equipo de iluminación de emergencia según la reivindicación 1,
- 15 en el que el circuito de vigilancia de interruptores desconecta la unidad de control o provoca un proceso de reset.
3. Equipo de iluminación de emergencia según la reivindicación 1,
- en el que, antes de la desconexión o del reset, la unidad de control (2) archiva los datos de servicio en una memoria (21).
4. Procedimiento para el funcionamiento de un equipo de iluminación de emergencia (1) en el que un circuito de carga (3) para una batería (4) se alimenta con la tensión de la red,
- 20 caracterizado porque
- en un circuito de excitadores (5) conectado a la batería (4)
- 25 para una fuente de luz (LED) en forma de regulador se controla un interruptor (S2) partiendo de una unidad de control digital integrada (2) y porque un circuito de vigilancia de interruptores (20) independiente de la unidad de control (2) registra el estado en el que el interruptor (2) permanece permanentemente cerrado debido a un funcionamiento erróneo de la unidad de control (2).
5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que el circuito de vigilancia de interruptores (20) desconecta la unidad de control (2) o provoca un proceso de reset.
- 30 6. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que, antes de la desconexión o del reset de la unidad de control (2), la unidad de control (2) archiva los datos de servicio en una memoria (21).

EP 2 011 212 B1

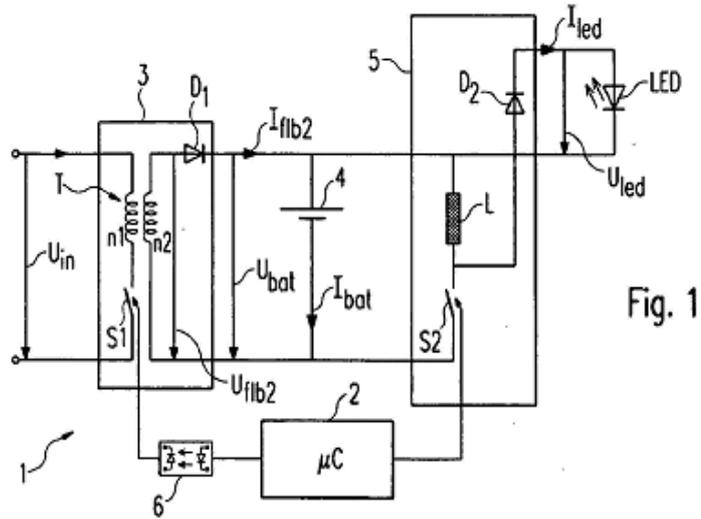


Fig. 1

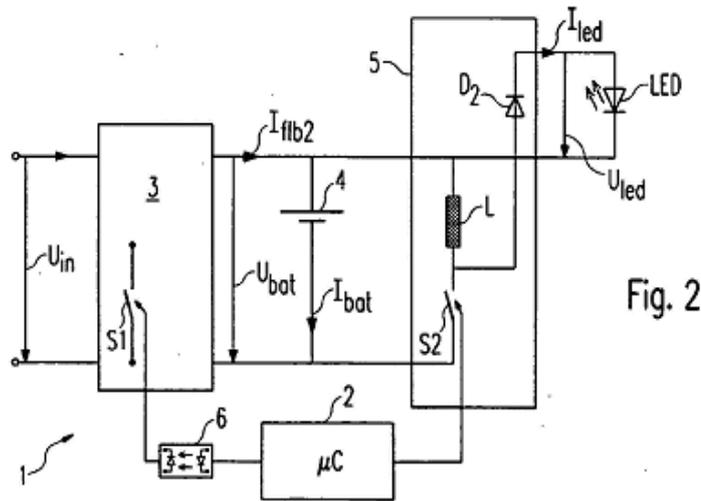


Fig. 2

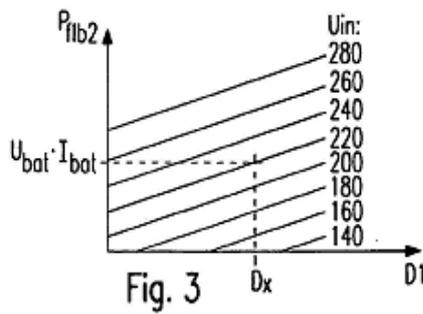


Fig. 3

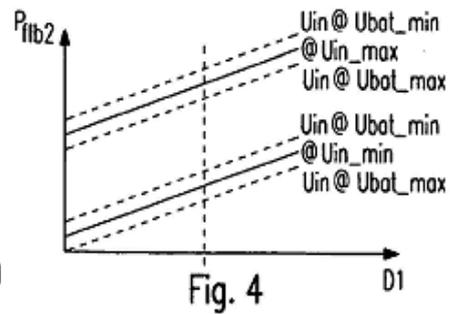


Fig. 4

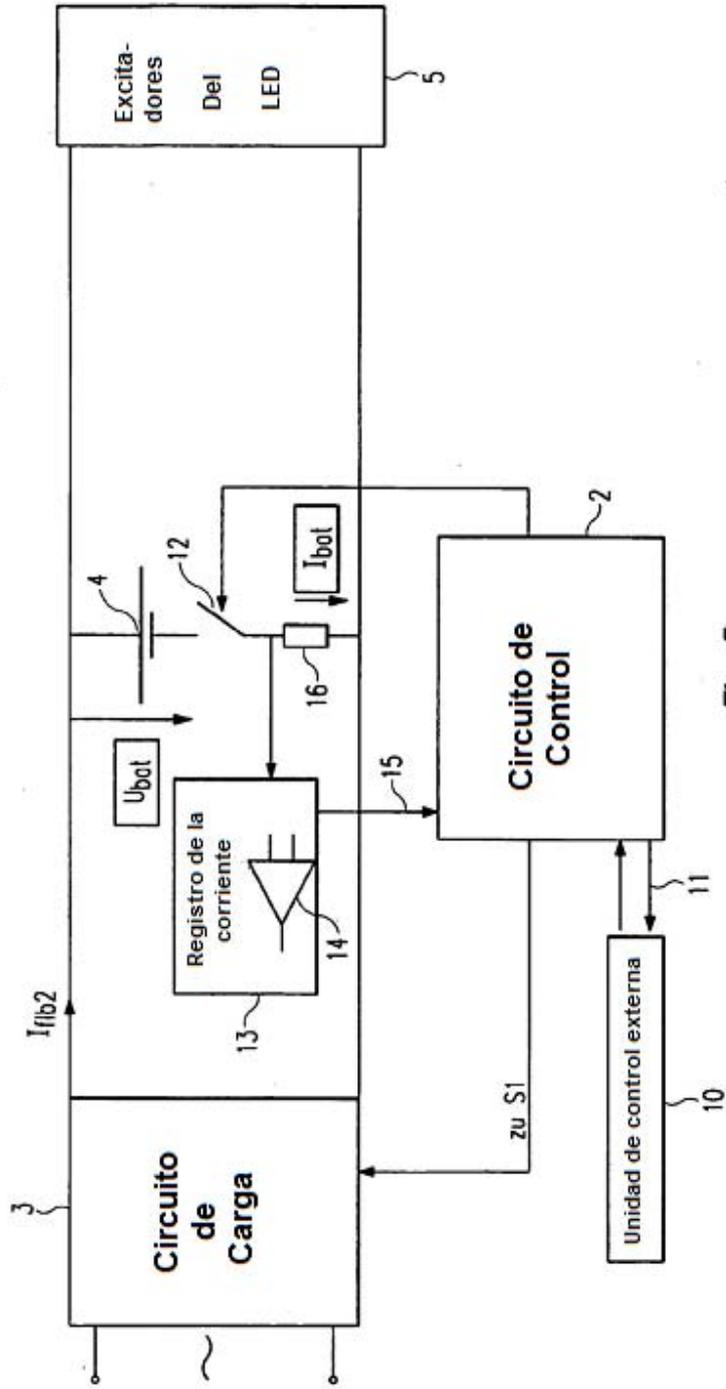


Fig. 5

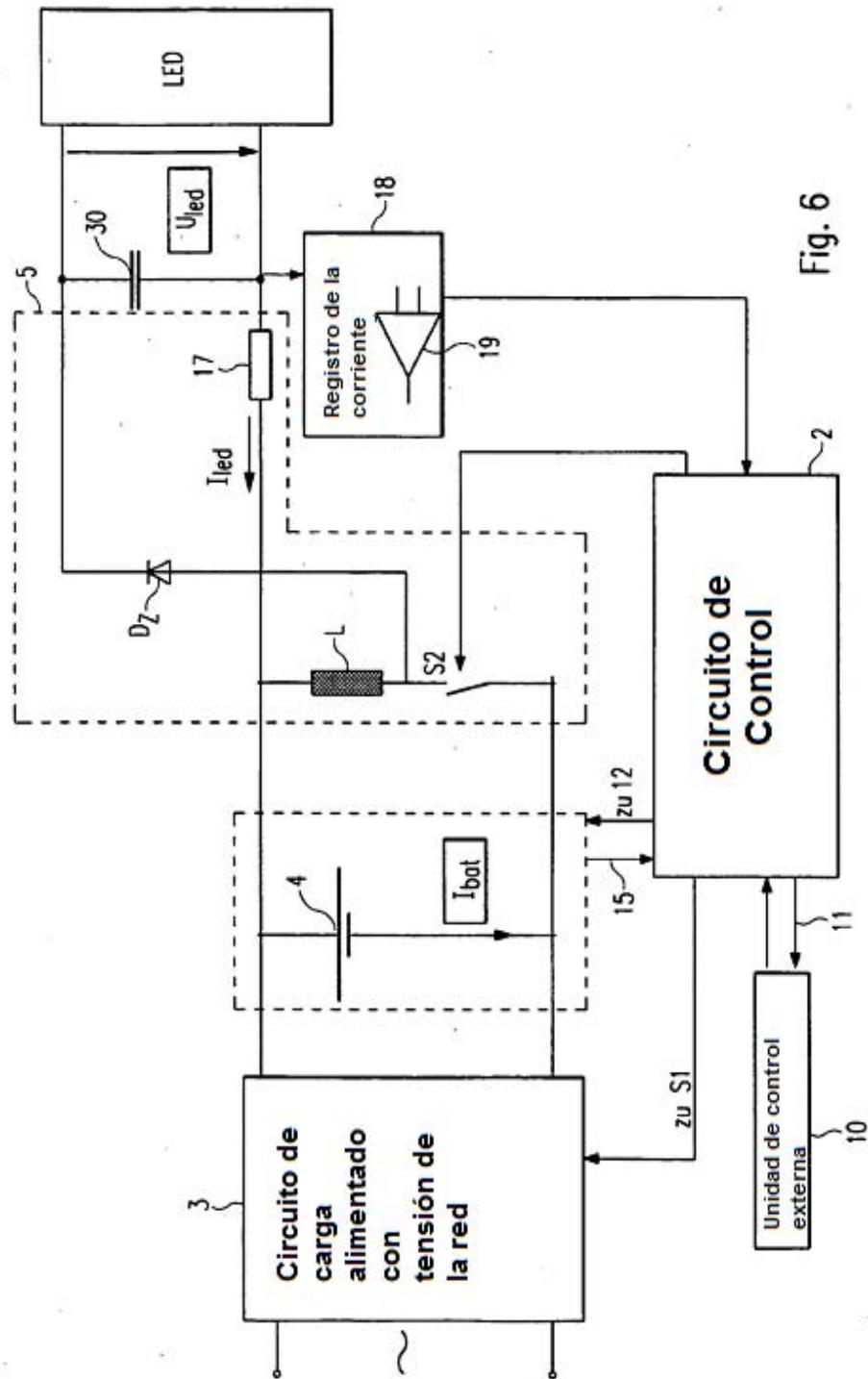


Fig. 6

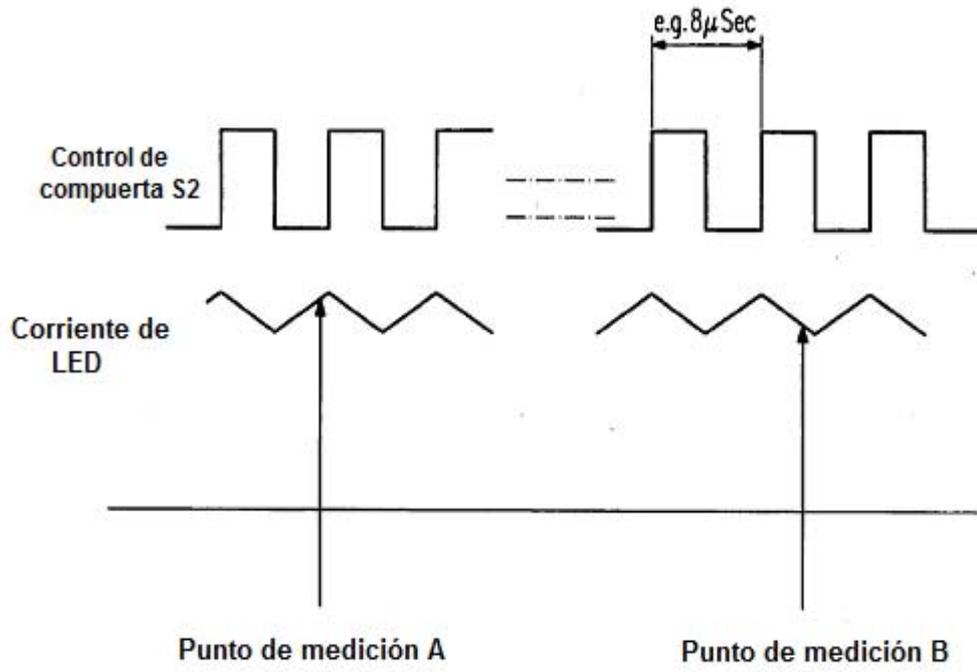


Fig. 7

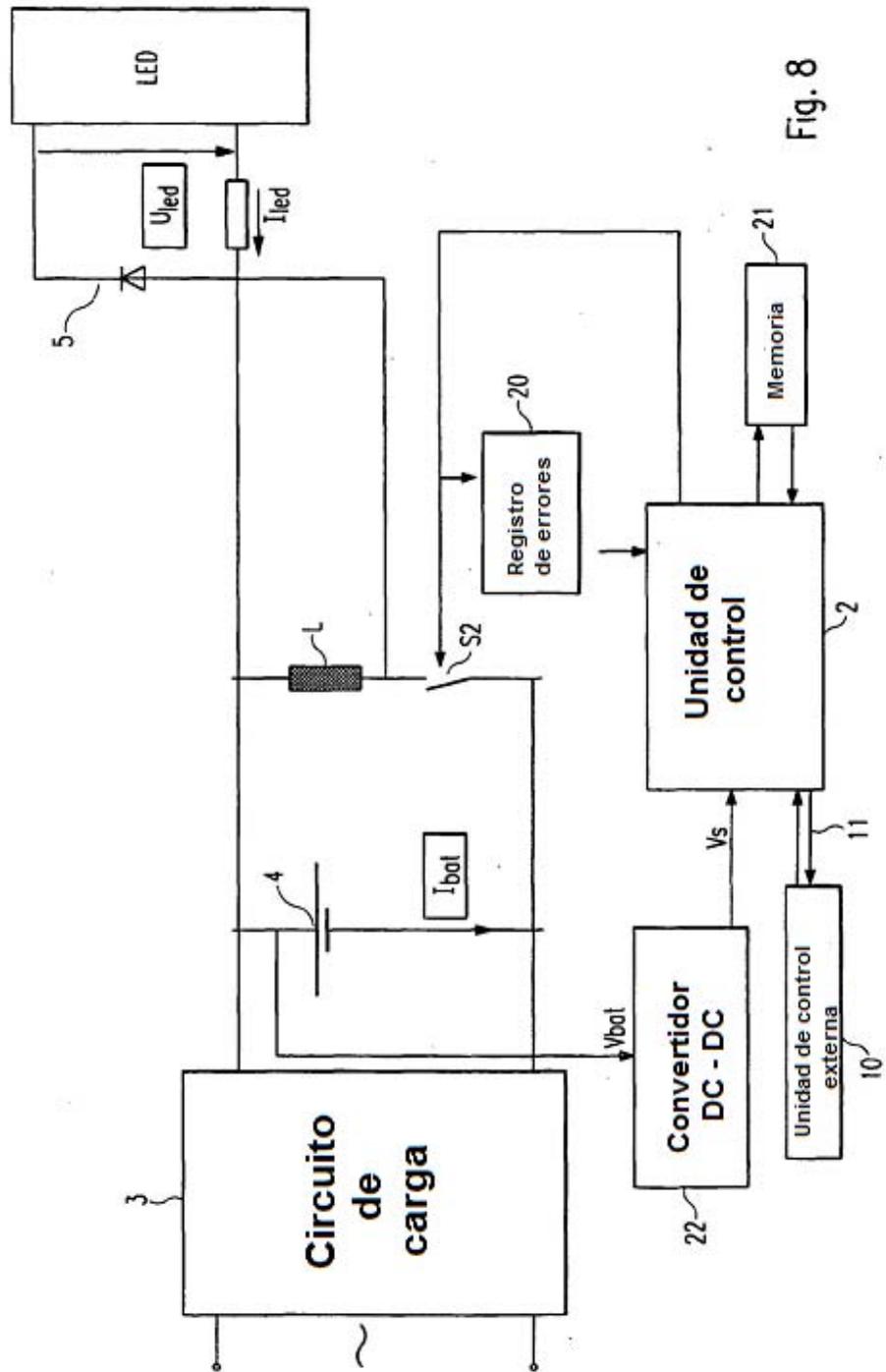


Fig. 8

DOCUMENTOS MENCIONADOS EN LA MEMORIA

Este listado de documentos indicados por el solicitante se incluye exclusivamente a efectos de información del lector y no forma parte integrante del documento de la patente europea. Se ha elaborado con la máxima diligencia; sin embargo, la Oficina de Patentes Europea no se hace responsable de posibles errores u omisiones.

5

Documentos de patentes indicados en la memoria:

. EP 120 24 28 A1 [0004] . US 2001054877 A1 [0005]