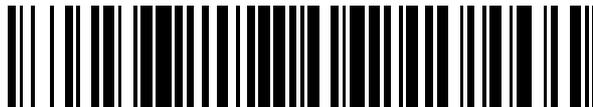


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 648 463**

51 Int. Cl.:

H02J 9/00 (2006.01)

H02J 9/02 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)

H05B 37/02 (2006.01)

H02M 1/00 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2015 E 15157867 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017 EP 2916426**

54 Título: **Dispositivo de iluminación tal como un bloque autónomo de iluminación de seguridad y procedimiento de alimentación eléctrica de un microcontrolador en un dispositivo de iluminación de este tipo**

30 Prioridad:

06.03.2014 FR 1451823

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

03.01.2018

73 Titular/es:

**LEGRAND FRANCE (50.0%)
128, avenue du Maréchal de Lattre-de-Tassigny
87000 Limoges, FR y
LEGRAND SNC (50.0%)**

72 Inventor/es:

**SELAS, DOMINIQUE y
DAUPHIN, MICHEL**

74 Agente/Representante:

POINDRON, Cyrille

ES 2 648 463 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

Dispositivo de iluminación tal como un bloque autónomo de iluminación de seguridad y procedimiento de alimentación eléctrica de un microcontrolador en un dispositivo de iluminación de este tipo

5 Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de iluminación y a un procedimiento de alimentación eléctrica de un microcontrolador en un dispositivo de iluminación de este tipo.

10 Estado de la técnica anterior

Unos dispositivos de iluminaciones, tales como unas iluminaciones ambientales para unos locales públicos o privados tales como unos pasillos, o unas iluminaciones de seguridad, se conocen bien.

15 Unos dispositivos de iluminación de este tipo comprenden un microcontrolador electrónico y unos medios de iluminación y están unidos a una fuente eléctrica exterior, tal como una red eléctrica doméstica. La fuente eléctrica exterior suministra una primera corriente eléctrica de alimentación. En funcionamiento nominal, los medios de iluminación no emiten ninguna señal luminosa. Si la alimentación eléctrica que proviene de la fuente exterior se corta, es decir, si el valor de la primera corriente eléctrica de alimentación es nulo, el dispositivo de iluminación pasa a modo "emergencia" y los medios de iluminación emiten una señal luminosa destinada a orientar a los usuarios. Entonces, se suministra una segunda corriente eléctrica de alimentación por un módulo de almacenamiento de energía dispuesto en el interior del dispositivo de iluminación. Al cabo de una cierta duración, impuesta por unas limitaciones normativas, los medios de iluminación cesan de emitir la señal luminosa y el dispositivo de iluminación pasa a modo "reposo".

20 Una problemática encontrada en este tipo de dispositivo de iluminación es la de su alimentación eléctrica en los modos "emergencia" y "reposo", dicho de otra manera, del suministro de la segunda corriente eléctrica de alimentación. En efecto, un dispositivo de este tipo necesita en estos dos modos una tensión mínima de funcionamiento, en concreto, para asegurar la alimentación eléctrica del microcontrolador. La tensión mínima de funcionamiento de un microcontrolador de este tipo presenta un valor específico, relacionado con la utilización del dispositivo de iluminación, ya que un microcontrolador de este tipo está configurado para ser alimentado eléctricamente por el elemento de almacenamiento de energía únicamente en los modos "emergencia" y "reposo" y para ser alimentado eléctricamente por la fuente eléctrica en funcionamiento nominal. Por otra parte, la capacidad del módulo de almacenamiento de energía debe ser suficiente, con el fin de poder asegurar la duración mínima de autonomía luminosa del dispositivo de iluminación impuesta por las normas.

30 Una solución conocida para responder a esta doble exigencia consiste en utilizar, a modo de módulo de almacenamiento de energía, dos elementos de acumuladores conectados en serie.

40 No obstante, los progresos tecnológicos recientes llevados a cabo en el campo de los diodos electroluminiscentes han permitido aumentar el rendimiento energético de estos componentes. De este modo, con perímetro-flujo constante, unos diodos electroluminiscentes de este tipo utilizados en calidad de medios de iluminaciones inducen una necesidad de energía cada vez menos elevada. De este modo, los dispositivos de iluminación que comprenden dos elementos de acumuladores conectados en serie son susceptibles de sobredimensionarse en cuanto a capacidad de almacenamiento de energía, respecto a la cantidad de energía requerida para alimentar los medios de iluminación. Esto genera un sobrecoste, relacionado con la sobrecapacidad "inútil" del módulo de almacenamiento de energía.

45 50 Los documentos de patente JP 2009 118589 A y US 6 502 044 B1 describen cada uno un dispositivo de iluminación que comprende un microcontrolador electrónico, unos medios de iluminación, un elemento de almacenamiento de energía unido a los medios de iluminación, un módulo elevador de voltaje y un órgano de medición de una tensión eléctrica de entrada de alimentación del microcontrolador. El microcontrolador está provisto de un borne de entrada unido a una fuente eléctrica y es adecuado para emitir una señal de control del módulo elevador de voltaje, para el control de este módulo en función del valor de la tensión eléctrica de entrada de alimentación medida. El módulo elevador de voltaje está conectado entre el elemento de almacenamiento de energía y el borne de entrada del microcontrolador. No obstante, un dispositivo de iluminación de este tipo, si permite suministrar una tensión mínima de funcionamiento a los medios de iluminación cuando el dispositivo está en modo "emergencia", implica, en cambio, un consumo energético elevado, lo que genera unos sobrecostes relacionados con este sobreconsumo.

60 Exposición de la invención

65 El dispositivo descrito a continuación busca remediar todo o parte de los inconvenientes del estado de la técnica y, en concreto, realizar de manera sencilla y fiable un dispositivo de iluminación, por ejemplo, un bloque autónomo de iluminación de seguridad, que comprende un elemento de almacenamiento de energía de escasa capacidad y que

permite reducir el consumo energético del dispositivo, manteniendo al mismo tiempo una tensión de funcionamiento adecuada sea el que sea el modo de funcionamiento del dispositivo y reduciendo los costes.

A tal efecto, la invención tiene como objeto un dispositivo de iluminación que comprende:

- un microcontrolador electrónico provisto de un borne de entrada adecuado para estar unido a una fuente eléctrica que suministra una primera corriente eléctrica de alimentación,
- unos medios de iluminación adecuados para emitir una señal luminosa cuando el valor de una magnitud relativa a la primera corriente eléctrica de alimentación es nulo o inferior a un umbral predeterminado,
- un único elemento de almacenamiento de energía unido a los medios de iluminación, siendo el elemento de almacenamiento de energía adecuado para suministrar, cuando el valor de la magnitud relativa a la primera corriente eléctrica de alimentación es nulo o inferior a un umbral predeterminado, una segunda corriente eléctrica de alimentación, para la alimentación conjunta de los medios de iluminación y del microcontrolador,
- un módulo elevador de voltaje conectado entre el elemento de almacenamiento de energía y el borne de entrada del microcontrolador,
- un órgano de medición de una tensión eléctrica de entrada de alimentación del microcontrolador, unido al microcontrolador, siendo el microcontrolador adecuado para emitir una señal de control del módulo elevador de voltaje, para el control de dicho módulo en función del valor de la tensión eléctrica de entrada de alimentación medida;

en el que un circuito elevador de voltaje está conectado, además, entre el elemento de almacenamiento de energía y los medios de iluminación y el borne de entrada del microcontrolador electrónico está unido a los medios de iluminación.

Un dispositivo de iluminación de este tipo está configurado especialmente para ser alimentado eléctricamente por la fuente eléctrica en el momento de su inicialización, así como en funcionamiento nominal.

El hecho de que el dispositivo de iluminación solo incluya un único elemento de almacenamiento de energía, combinado con la presencia de un órgano de medición de una tensión eléctrica de entrada de alimentación del microcontrolador, en el interior del dispositivo de iluminación, y con el hecho de que el microcontrolador sea adecuado para controlar el módulo elevador de voltaje en función del valor de la tensión eléctrica medida, permite dimensionar de manera óptima la capacidad de almacenamiento de energía con el flujo energético necesario, que, de este modo, elimina cualquier sobrecapacidad inútil del módulo de almacenamiento de energía, garantizado al mismo tiempo el suministro de una tensión mínima de funcionamiento sea el que sea el modo de funcionamiento del dispositivo. De este modo, el consumo energético del dispositivo se reduce ventajosamente, manteniendo al mismo tiempo una tensión de funcionamiento adecuada sea el que sea el modo de funcionamiento del dispositivo.

Por otra parte, la presencia del módulo elevador de voltaje, combinada con el hecho de que el borne de entrada del microcontrolador está unido a los medios de iluminación, permite suministrar una tensión de valor superior a la tensión mínima de funcionamiento del microcontrolador y, de este modo, reducir el consumo energético del dispositivo de iluminación.

Además, el hecho de utilizar un módulo elevador de voltaje, controlado directamente por el microcontrolador en función del valor de la tensión eléctrica medida, procura la ventaja adicional de suministrar un medio sencillo, fiable y poco costoso de asegurar una gestión precisa del consumo eléctrico del microcontrolador en modo reposo. Por consiguiente, el consumo eléctrico del microcontrolador en este modo se ajusta de modo preciso. Estas características del dispositivo de iluminación permiten, de este modo, reducir el consumo energético en modo reposo del dispositivo y, por lo tanto, aumentar ventajosamente la duración de descarga completa del elemento de almacenamiento de energía. Según una característica técnica particular de la invención, el módulo elevador de voltaje es un convertidor eléctrico de tipo boost.

Un convertidor eléctrico de este tipo es un circuito eléctrico pasivo y permite, por esta razón, reducir ventajosamente los costes relacionados con la fabricación y con el consumo eléctrico del módulo elevador de voltaje.

En una realización particular de la invención, el convertidor eléctrico de tipo boost incluye una inductancia, un diodo, un condensador y un componente electrónico semiconductor de conmutación, tal como un transistor, comprendiendo dicho componente electrónico dos electrodos de conducción y un electrodo de control, estando uno de los electrodos de la inductancia conectado a uno de los electrodos de conducción del componente electrónico en un primer punto de conexión, estando el diodo conectado por su ánodo al primer punto de conexión y por su cátodo a uno de los electrodos del condensador, en un segundo punto de conexión, estando el segundo punto de conexión unido al borne de entrada del microcontrolador, estando la señal de control del módulo elevador de voltaje destinada a ser aplicada sobre el electrodo de control del componente electrónico.

En otra realización particular de la invención, los medios de iluminación comprenden al menos un diodo electroluminiscente y un diodo, preferentemente un diodo Schottky, conectado entre el ánodo del diodo electroluminiscente y el borne de entrada del microcontrolador, estando el cátodo del diodo electroluminiscente unido a una masa eléctrica.

5 Esta característica permite reinyectar una corriente eléctrica de autoalimentación sobre el borne de entrada del microcontrolador electrónico.

10 Según una característica técnica particular de la invención, el elemento de almacenamiento de energía es un elemento de acumuladores, preferentemente, un elemento de acumuladores de tipo NiMH o NiCd que presentan una tensión nominal de valor sustancialmente igual a 1,2 V.

15 Según otra característica técnica particular de la invención, el elemento de almacenamiento de energía es una pila alcalina, preferentemente, una pila alcalina que presenta una tensión nominal de valor sustancialmente igual a 1,5 V.

Ventajosamente, el microcontrolador presenta una tensión mínima de funcionamiento, presentando el elemento de almacenamiento de energía una tensión nominal de valor inferior al valor de la tensión mínima de funcionamiento del microcontrolador.

20 Una característica de este tipo permite reducir también la capacidad del elemento de almacenamiento de energía, asegurando al mismo tiempo, mediante la presencia del módulo elevador de voltaje, la tensión mínima de funcionamiento del microcontrolador.

25 Según una característica técnica particular de la invención, el elemento de almacenamiento de energía es un elemento eléctrico recargable adecuado para estar unido a la fuente eléctrica para su carga eléctrica.

30 La presencia de un único elemento de almacenamiento de energía adecuado para estar unido a la fuente eléctrica para su carga eléctrica permite facilitar el mantenimiento del dispositivo de iluminación, reduciendo significativamente las operaciones relacionadas con la sustitución de los elementos del módulo de almacenamiento de energía. Además, esta configuración está adaptada particularmente para un dispositivo de iluminación adecuado para estar unido a una fuente eléctrica, tal como un bloque autónomo de seguridad, por ejemplo, ya que evita una descarga progresiva del elemento de almacenamiento de energía en el transcurso del tiempo y permite una reducción de los costes ventajosa. Esta característica permite igualmente reducir el nivel de corriente necesaria sobre la fuente eléctrica para la carga del elemento de almacenamiento de energía, por comparación con los dispositivos de la técnica anterior que comprenden dos elementos de almacenamiento conectados en serie. De este modo, los costes se reducen ventajosamente, en concreto, los costes relacionados con las pérdidas eléctricas durante esta operación de carga.

40 Según otro aspecto, la invención tiene como objeto igualmente un sistema electrónico que comprende una pluralidad de dispositivos de iluminación y un órgano de vigilancia de los dispositivos de iluminación, estando el órgano de vigilancia unido a cada dispositivo de iluminación, en el que cada dispositivo de iluminación es tal como se ha descrito más arriba.

45 Según otro aspecto, la invención también tiene como objeto un procedimiento de alimentación eléctrica de un microcontrolador en un dispositivo de iluminación, estando el microcontrolador provisto de un borne de entrada adecuado para estar unido a una fuente eléctrica que suministra una primera corriente eléctrica de alimentación, comprendiendo, además, el dispositivo de iluminación unos medios de iluminación adecuados para emitir una señal luminosa cuando el valor de una magnitud relativa a la primera corriente eléctrica de alimentación es nulo o inferior a un umbral predeterminado, un único elemento de almacenamiento de energía unido a los medios de iluminación, un módulo elevador de voltaje conectado entre el elemento de almacenamiento de energía y el borne de entrada del microcontrolador y un órgano de medición de una tensión eléctrica de entrada de alimentación del microcontrolador, unido al microcontrolador, comprendiendo el procedimiento una etapa inicial, cuando el valor de la magnitud relativa a la primera corriente eléctrica de alimentación es nulo o inferior a un umbral predeterminado, de suministro por el elemento de almacenamiento de energía de una segunda corriente eléctrica de alimentación, comprendiendo el procedimiento, además, cuando el valor de la magnitud relativa a la primera corriente eléctrica de alimentación es nulo o inferior a un umbral predeterminado, las siguientes etapas:

- la medición, por el órgano de medición, de la tensión eléctrica de entrada de alimentación del microcontrolador y
- 60 • el control, por el microcontrolador, del módulo elevador de voltaje, mediante la emisión de una señal de control con destino al módulo elevador de voltaje, siendo el control una función del valor de la tensión eléctrica de entrada de alimentación medida;

65 en el que un circuito elevador de voltaje está conectado, además, entre el elemento de almacenamiento de energía y los medios de iluminación y el borne de entrada del microcontrolador electrónico está unido a los medios de

iluminación, de modo que se reinyecte, sobre el borne de entrada del microcontrolador, una corriente eléctrica de alimentación de los medios de iluminación.

5 Ventajosamente, la etapa de control del módulo elevador de voltaje comprende una primera subetapa en el transcurso de la cual el microcontrolador compara el valor de la tensión eléctrica de entrada de alimentación medida con dos valores de tensión predeterminados y una segunda subetapa en el transcurso de la cual el microcontrolador determina la emisión o no de la señal de control del módulo elevador de voltaje en función del resultado de la comparación efectuada durante la primera subetapa, consistiendo el control en una no emisión de la señal de control que permite una desactivación del módulo elevador de voltaje cuando el valor de la tensión eléctrica de entrada de alimentación medida es igual a un primer valor de tensión predeterminado y en una emisión de la señal de control que permite una activación del módulo elevador de voltaje cuando el valor de la tensión eléctrica de entrada de alimentación medida es igual a un segundo valor de tensión predeterminado, siendo dicho segundo valor de tensión inferior al primer valor de tensión.

15 Esta característica permite reducir el consumo eléctrico del módulo elevador de voltaje y, de este modo, reducir también el consumo energético del dispositivo.

Breve descripción de las figuras

20 Otras características y ventajas de la invención se desprenderán de la lectura de la descripción que sigue, dada únicamente a título de ejemplo y hecha con referencia a:

- la figura 1 es una representación esquemática de un sistema electrónico que comprende varios dispositivos de iluminación según un modo de realización de la invención, incluyendo cada dispositivo de iluminación un microcontrolador y un módulo elevador de voltaje;
- la figura 2 es un esquema eléctrico del módulo elevador de voltaje de uno de los dispositivos de iluminación de la figura 1 según un modo de realización de la invención, comprendiendo el módulo elevador de voltaje un condensador;
- la figura 3 es un organigrama que representa un procedimiento de alimentación eléctrica del microcontrolador de uno de los dispositivos de iluminación de la figura 1; y
- la figura 4 es un diagrama que representa la evolución de la tensión de entrada de uno de los microcontroladores de la figura 1, en función de la emisión o no de una señal de control por el microcontrolador.

Descripción detallada de un modo de realización

40 Con referencia a la figura 1, un sistema electrónico 1 comprende al menos dos dispositivos de iluminación 10 y un órgano 12 de vigilancia de los dispositivos de iluminación 10, unido a cada dispositivo de iluminación 10 mediante una unión de datos 13. En el ejemplo de realización de la figura 1, el sistema electrónico 1 comprende tres dispositivos de iluminación 10.

45 Cada dispositivo de iluminación 10 es, por ejemplo, un bloque autónomo de iluminación de seguridad instalado de manera permanente en el interior de un edificio.

50 Cada dispositivo de iluminación 10 está unido a una fuente de alimentación eléctrica 14 que suministra una corriente eléctrica de alimentación. La fuente eléctrica 14 es, por ejemplo, una fuente de corriente alterna. En el ejemplo de realización de la figura 1, la fuente eléctrica 14 es una fuente de corriente alterna monofásica. La corriente eléctrica de alimentación suministrada por la fuente eléctrica 14 a cada dispositivo de iluminación 10 presenta una tensión eléctrica de alimentación U1, de valor, por ejemplo, igual a 230 V fase neutro.

55 Cada dispositivo de iluminación 10 incluye un microcontrolador electrónico 16, unos medios de iluminación 18 y un elemento 20 de almacenamiento de energía unido a los medios de iluminación 18. Cada dispositivo de iluminación 10 incluye, además, un módulo elevador de voltaje 22 conectado entre el elemento de almacenamiento de energía 20 y el microcontrolador 16 y un órgano 24 de medición de una tensión eléctrica U2 de entrada de alimentación del microcontrolador 16, unido al microcontrolador 16. Como se ilustra en la figura 1, cada dispositivo de iluminación 10 incluye, además, un circuito elevador de voltaje 28 conectado entre el elemento de almacenamiento de energía 20 y los medios de iluminación 18.

65 En el ejemplo de realización de la figura 1, cada dispositivo de iluminación 10 incluye, además, un módulo de alimentación eléctrica 29 conectado a la fuente de alimentación eléctrica 14. El módulo de alimentación eléctrica 29 está conectado igualmente al microcontrolador 16 para el suministro de una corriente eléctrica I1 de alimentación al microcontrolador 16, y al elemento de almacenamiento de energía 20. El módulo de alimentación eléctrica 29 es

adecuado igualmente para transmitir al microcontrolador 16 una señal S indicativa de la presencia o no de la corriente eléctrica de alimentación suministrada por la fuente 14.

5 En el ejemplo de realización de la figura 1, el microcontrolador 16 está formado por un circuito integrado adecuado para pilotar los diferentes componentes eléctricos y electrónicos del dispositivo de iluminación 10. El microcontrolador 16 presenta una tensión mínima de funcionamiento, de valor, por ejemplo, sustancialmente igual a 1,8 V en el ejemplo de realización de la figura 1.

10 El microcontrolador 16 está provisto de un borne de entrada 26 unido al módulo de alimentación eléctrica 29 y al módulo elevador de voltaje 22. El borne de entrada 26 está unido igualmente a los medios de iluminación 18, como se detalla a continuación. El microcontrolador 16 es adecuado para emitir una señal 30 de control del módulo elevador de voltaje 22, para el control del módulo elevador de voltaje 22 en función del valor de la tensión eléctrica U2 de entrada de alimentación medida. En el ejemplo de realización de la figura 1, el microcontrolador 16 es adecuado, además, para emitir una señal 32 de control del circuito elevador de voltaje 28.

15 En el modo de realización de la figura 1, cada señal de control 30, 32 es una señal de control obtenida por modulación de anchura de pulsos, por ejemplo, una señal rectangular. Cada señal de control 30, 32 presenta, por ejemplo, una frecuencia sustancialmente igual a 60 kHz.

20 Los medios de iluminación 18 son adecuados para emitir una señal luminosa cuando el valor de la intensidad y/o de la tensión U1 de la corriente eléctrica de alimentación suministrada por la fuente eléctrica 14 es nulo. En un modo de realización particular, los medios de iluminación 18 comprenden al menos un diodo electroluminiscente y un diodo, preferentemente un diodo Schottky, conectado entre el ánodo del diodo electroluminiscente y el borne de entrada 26 del microcontrolador 16. El cátodo del diodo electroluminiscente está unido, por ejemplo, a una masa eléctrica. La conexión del diodo entre el ánodo del diodo electroluminiscente y el borne de entrada 26 permite reinyectar una corriente eléctrica de autoalimentación sobre el borne de entrada 26, como se formula a continuación.

25 En el ejemplo de realización de la figura 1, los medios de iluminación 18 comprenden dos diodos electroluminiscentes conectados en serie en un punto de conexión y el diodo es un diodo Schottky conectado entre el punto de conexión y el borne de entrada 26 del microcontrolador 16. Cada diodo electroluminiscente presenta, por ejemplo, un flujo luminoso de valor sustancialmente igual a 30 lm.

30 El elemento de almacenamiento de energía 20 es un elemento eléctrico recargable adecuado para estar unido a la fuente eléctrica 14 para su carga eléctrica. El elemento de almacenamiento de energía 20 es adecuado para suministrar sobre al menos una salida, cuando el valor de la intensidad de la corriente eléctrica de alimentación suministrada por la fuente eléctrica 14 es nulo o cuando el valor de la tensión U1 se vuelve inferior a un valor de tensión umbral correspondiente a un valor normativo de disparo de un modo "emergencia" del dispositivo de iluminación 10, una corriente eléctrica de alimentación 34. En el ejemplo de realización de la figura 1, el elemento de almacenamiento de energía 20 presenta dos salidas y es adecuado para suministrar sobre cada una de sus salidas la corriente 34 para la alimentación eléctrica conjunta de los medios de iluminación 18 y del microcontrolador 16.

35 El elemento de almacenamiento de energía 20 presenta ventajosamente una tensión nominal de valor inferior al valor de la tensión mínima de funcionamiento del microcontrolador 16. Esto permite reducir ventajosamente la capacidad del elemento de almacenamiento de energía 20, asegurando al mismo tiempo, mediante la presencia del módulo elevador de voltaje 22, la tensión mínima de funcionamiento del microcontrolador 16.

40 En el ejemplo de realización de la figura 1, el elemento de almacenamiento de energía 20 es un elemento de acumuladores de tipo NiMH que presenta una tensión nominal de valor sustancialmente igual a 1,2 V. El elemento de acumuladores de tipo NiMH presenta una capacidad de valor, por ejemplo, sustancialmente igual a 1,7 Ah. El módulo de alimentación eléctrica 29 es idóneo para cargar el elemento de acumuladores 20, mediante el suministro de una corriente de carga 36.

45 Como variante, el elemento de almacenamiento de energía 20 es un elemento de acumuladores de tipo NiCd, por ejemplo, un elemento de acumuladores de tipo NiCd que presenta una tensión nominal de valor sustancialmente igual a 1,2 V. Como variante también, el elemento de almacenamiento de energía 20 es una pila alcalina, preferentemente, una pila alcalina que presenta una tensión nominal de valor sustancialmente igual a 1,5 V. Según esta variante, el módulo de alimentación eléctrica 29 no es idóneo para cargar el elemento de almacenamiento de energía 20 y, por lo tanto, no está unido a este elemento de almacenamiento 20. Como variante también, el elemento de almacenamiento de energía 20 es un condensador o un conjunto de condensadores unidos entre sí.

50 Como variante también, el elemento de almacenamiento de energía 20 es un supercondensador o un conjunto de supercondensadores unidos entre sí.

55 El módulo elevador de voltaje 22 está conectado entre el elemento de almacenamiento de energía 20 y el borne de entrada 26 del microcontrolador 16. En un modo de realización particular, el módulo elevador de tensión 22 es un convertidor eléctrico de tipo boost. El empleo de un convertidor eléctrico de este tipo de tipo boost en calidad de

módulo elevador de voltaje 22 permite reducir ventajosamente los costes relacionados con la fabricación y con el consumo eléctrico del módulo elevador de voltaje 22.

5 En el ejemplo de realización ilustrado en la figura 2, el convertidor eléctrico de tipo boost 22 incluye una inductancia 40, un diodo 42, un condensador 44 y un transistor 46 de efecto campo con puerta aislada de tipo N, llamado a continuación transistor NMOS (del inglés N-type Metal Oxyde Semiconductor). El dispositivo de iluminación 10 incluye, además, preferentemente, una resistencia de protección 48, un diodo de protección 50 y un condensador de desacoplamiento 52.

10 Uno de los electrodos de la inductancia 40 está conectado a una salida del elemento de almacenamiento de energía 20. El otro electrodo de la inductancia 40 está conectado al drenaje del transistor NMOS 46 en un primer punto de conexión 54.

15 En el ejemplo de realización de la figura 2, el diodo 42 es un diodo Schottky. El diodo 42 está conectado por su ánodo al primer punto de conexión 54 y por su cátodo a uno de los electrodos del condensador 44, en un segundo punto de conexión 56. El otro electrodo del condensador 44 está conectado a una masa eléctrica 58. El segundo punto de conexión 56 está unido al borne de entrada 26 del microcontrolador 16.

20 El condensador 44 presenta una tensión U_c entre sus dos electrodos.

La fuente del transistor NMOS 46 está conectada a una masa eléctrica 58. La señal 30 de control del módulo elevador de voltaje 22 está destinada a ser aplicada sobre la puerta del transistor NMOS 46. El transistor NMOS 46 es adecuado para pasar, por la acción de la señal de control 30, de un estado pasante a un estado bloqueado y viceversa.

25 Como variante, el transistor NMOS 46 está sustituido por un transistor de efecto campo con puerta aislada de tipo P.

30 Como variante también, el transistor NMOS 46 está sustituido por cualquier componente electrónico semiconductor de conmutación que comprende un electrodo de control y dos electrodos de conducción, tal como un transistor bipolar, un transistor bipolar con puerta aislada IBGT (del inglés Insulated Gate Bipolar Transistor), un transistor de efecto campo, un tiristor, un tiristor de extinción por gatillo, un tiristor IGCT (del inglés Insulated Gate-Commutated Thyristor), o un tiristor MCT (del inglés MOS Controlled Thyristor), por ejemplo.

35 La resistencia de protección 48 está conectada entre la puerta del transistor NMOS 46 y una masa eléctrica 58. El diodo de protección 50 y el condensador de desacoplamiento 52 están cada uno conectados en paralelo del condensador 44.

40 En el ejemplo de realización de las figuras 1 y 2, la inductancia 40 presenta un valor de inductancia sustancialmente igual a 1 mH y el condensador 44 presenta una capacidad de valor sustancialmente igual a 100 μ F. Además, la resistencia de protección 48 presenta un valor de resistencia, por ejemplo, sustancialmente igual a 10 K Ω y el condensador de desacoplamiento 52 presenta una capacidad de valor, por ejemplo, sustancialmente igual a 100 nF.

45 El órgano de medición 24 es adecuado para medir la tensión eléctrica U_2 de entrada de alimentación del microcontrolador 16 y para transmitir al microcontrolador 16 una señal U_{2m} imagen de esta medición. El órgano de medición 24 está formado, por ejemplo, por un sensor de tensión, por ejemplo, un sensor de tipo resistivo.

El circuito elevador de voltaje 28 está formado, por ejemplo, por un convertidor eléctrico de tipo boost análogo al convertidor eléctrico 22 de la figura 2.

50 En un modo de realización particular, el órgano de vigilancia 12 es, por ejemplo, una central electrónica instalada en el interior de un servidor informático. En este modo de realización, el órgano de vigilancia 12 es idóneo para detectar una avería de uno de los dispositivos de iluminación 10 y para emitir una señal de alerta de avería cuando se efectúa una detección de este tipo. El análisis de una señal de alerta de este tipo permite, por ejemplo, obtener un diagnóstico de la avería encontrada y/o la planificación de una intervención de mantenimiento sobre el dispositivo de iluminación 10 averiado.

55 Cada unión de datos 13 es, por ejemplo, una unión material tal como un bus físico de datos. Como variante, cada unión de datos 13 es una unión inalámbrica que permite el encaminamiento de datos mediante una red de comunicación inalámbrica tradicional.

60 El funcionamiento del dispositivo de iluminación 10 según la invención va a explicarse en este momento.

65 En funcionamiento nominal, la señal S indica la presencia de la corriente eléctrica de alimentación suministrada por la fuente 14. El microcontrolador 16 está alimentado entonces por la corriente eléctrica I1 suministrada por el módulo de alimentación eléctrica 29 y los medios de iluminación 18 no emiten ninguna señal luminosa. El elemento de

almacenamiento de energía 20, igualmente alimentado eléctricamente por el módulo de alimentación eléctrica 29, está cargado entonces eléctricamente.

5 Se supone que, en un instante dado, la alimentación eléctrica que proviene de la fuente eléctrica 14 se corta, es decir, que el valor de la intensidad de la corriente eléctrica de alimentación es nulo o que el valor de la tensión U1 se vuelve inferior a un valor de tensión umbral correspondiente a un valor normativo de disparo de un modo "emergencia" del dispositivo de iluminación 10. La señal S indica la ausencia de la corriente eléctrica de alimentación suministrada por la fuente 14 y el dispositivo de iluminación 10 pasa entonces al modo "emergencia", emitiendo los
10 medios de iluminación 18 una señal luminosa, por ejemplo, destinada a orientar a los usuarios. Al cabo de una cierta duración, impuesta por unas limitaciones normativas, los medios de iluminación 18 cesan de emitir la señal luminosa y el dispositivo de iluminación 10 pasa a modo "reposo".

15 En la figura 3 están representadas las etapas de un procedimiento de alimentación eléctrica del microcontrolador 16 de uno de los dispositivos de iluminación 10, implementado por este dispositivo de iluminación 10.

Se supone que inicialmente, es decir, al principio del modo "emergencia" del dispositivo de iluminación 10, el transistor NMOS 46 está en su estado bloqueado.

20 En el transcurso de una etapa inicial 60, el elemento de almacenamiento de energía 20 suministra la corriente eléctrica de alimentación 34 sobre cada una de sus salidas. El valor de la tensión de la corriente eléctrica de alimentación 34 es igual al valor de la tensión nominal del elemento de almacenamiento de energía 20. En particular, según el ejemplo de realización de la figura 1, la tensión eléctrica 34 presenta un valor sustancialmente igual a 1,2 V.

25 A la salida de esta etapa 60, el módulo elevador de voltaje 22 recibe la corriente eléctrica 34 suministrada por el elemento de almacenamiento de energía 20. El módulo elevador de voltaje 22 aumenta entonces el valor de la tensión eléctrica de esta corriente 34 de modo que se suministre sobre el borne de entrada 26 del microcontrolador 16 una tensión U2 de valor superior o igual a la tensión mínima de funcionamiento del microcontrolador 16. De manera más precisa, en el ejemplo de realización de la figura 1, el módulo elevador de voltaje 22 suministra sobre el
30 borne de entrada 26 del microcontrolador 16 una tensión U2 de valor, por ejemplo, superior o igual a 1,8 V.

35 De este modo, en el modo "emergencia" del dispositivo de iluminación 10, el módulo elevador de voltaje 22, en combinación con el diodo conectado entre el ánodo del diodo electroluminiscente de los medios de iluminación 18 y el borne de entrada 26, permite suministrar una tensión de valor superior a la tensión mínima de funcionamiento del microcontrolador 16. En efecto, en el modo "emergencia" del dispositivo de iluminación 10, el diodo de los medios de iluminación 18 es pasante y se inyecta una corriente eléctrica de autoalimentación sobre el borne de entrada 26.

En el transcurso de una etapa 62 siguiente, el órgano 24 mide la tensión eléctrica U2 de entrada de alimentación del microcontrolador 16 y transmite al microcontrolador 16 la señal U2m imagen de esta medición.

40 En el transcurso de una etapa siguiente 64, el microcontrolador 16 controla el módulo elevador de voltaje 22 en función del valor de la señal U2m, es decir, del valor de la tensión eléctrica U2 de entrada de alimentación medida.

45 De manera más precisa, la etapa de control 64 comprende una primera subetapa 66 en el transcurso de la cual el microcontrolador 16 compara el valor de la señal U2m con dos valores de tensión predeterminados. Uno de los dos valores de tensión predeterminados corresponde al valor de la tensión mínima de funcionamiento del microcontrolador 16, correspondiendo el otro valor a un valor de tensión máxima de funcionamiento del microcontrolador 16.

50 La etapa de control 64 comprende una segunda subetapa 68. En un modo de realización particular, en el transcurso de la segunda subetapa 68, el microcontrolador 16 aplica o no la señal de control 30 sobre la puerta el transistor NMOS 46. La aplicación de la señal de control 30 es una función del resultado de la comparación efectuada en el transcurso de la primera subetapa 66. La etapa 62 se vuelve a efectuar a continuación, implementándose las etapas 62 y 64 sucesivamente en bucle en tanto en cuanto el dispositivo de iluminación 10 está en modo "emergencia" o en modo "reposo".

55 La figura 4 ilustra la relación entre la aplicación de la señal de control 30 y el resultado de la comparación efectuada en el transcurso de la primera subetapa 66. En particular, la figura 4 comprende una curva 70 que ilustra la evolución de la tensión U2 de entrada del microcontrolador 16 en función del tiempo.

60 Una primera fase 72 se inicia a la salida de la etapa 60, en el transcurso de la cual el condensador 44 previamente cargado se descarga y alimenta eléctricamente el microcontrolador 16, que, de este modo, disminuye el valor de la tensión U2. En el transcurso de esta primera fase 72, el órgano 24 mide la tensión de entrada U2 durante la etapa 62 y el microcontrolador 16 determina durante la primera subetapa 66 que el valor de la tensión U2 está comprendido estrictamente entre un valor V1 igual a la tensión mínima de funcionamiento del microcontrolador 16 un valor V2
65 igual a la tensión máxima de funcionamiento del microcontrolador 16. Durante la segunda subetapa 68, el

microcontrolador 16 no aplica la señal de control 30 sobre la puerta del transistor NMOS 46, lo que corresponde a una desactivación del módulo elevador de voltaje 22.

5 Cuando la tensión U2 alcanza el valor V1, el órgano 24 mide la tensión de entrada U2 durante la etapa 62 y el microcontrolador 16 determina durante la primera subetapa 66 que el valor de la tensión U2 es igual al valor V1.

10 Durante la segunda subetapa 68, el microcontrolador 16 aplica entonces la señal de control 30 sobre la puerta del transistor NMOS 46, lo que corresponde a una activación del módulo elevador de voltaje 22. El condensador 44 se carga entonces en el transcurso de una fase siguiente 74. La tensión U2 aumenta entonces, hasta alcanzar el valor V2.

Cuando la tensión U2 alcanza el valor V2, el órgano 24 mide la tensión de entrada U2 durante la etapa 62 y el microcontrolador 16 determina durante la primera subetapa 66 que el valor de la tensión U2 es igual al valor V2.

15 Durante la segunda subetapa 68, el microcontrolador 16 no aplica la señal de control 30 sobre la puerta del transistor NMOS 46, lo que corresponde a una desactivación del módulo elevador de voltaje 22. El transistor NMOS 46 pasa entonces a su estado bloqueado y se efectúa una nueva fase 72.

20 De este modo, el microcontrolador 16 pilota la aplicación o no de la señal de control 30 en función del valor de la medición de la tensión U2. El condensador 44 actúa como un depósito de energía eléctrica para la alimentación eléctrica del microcontrolador 16.

25 Como variante, en el transcurso de la segunda subetapa 68, el microcontrolador 16 aplica la señal de control 30 sobre la puerta del transistor NMOS 46, sea el que sea el resultado de la comparación efectuada en el transcurso de la primera subetapa 66. El control del módulo elevador de voltaje 22 por el microcontrolador 16 se obtiene entonces haciendo variar la relación cíclica de la señal de control 30 en función del resultado de la comparación efectuada en el transcurso de la primera subetapa 66. De manera más precisa, durante la primera fase 72, el microcontrolador 16 aplica una señal de control 30 que tiene una relación cíclica, por ejemplo, sustancialmente igual a 0,01 sobre la puerta del transistor NMOS 46, lo que corresponde a una muy escasa sollicitación del módulo elevador de voltaje 22.

30 Durante la segunda fase 74, el microcontrolador 16 aplica una señal de control 30 que tiene una relación cíclica, por ejemplo, sustancialmente igual a 0,9 sobre la puerta del transistor NMOS 46, lo que corresponde a una fuerte sollicitación del módulo elevador de voltaje 22. Esto permite reducir el consumo eléctrico del módulo elevador de voltaje 22 y, de este modo, reducir también el consumo energético del dispositivo de iluminación 10.

35 En el modo de realización particular de la figura 1, en el modo "reposo" del dispositivo de iluminación 10, el diodo de los medios de iluminación 18 está bloqueado y el módulo elevador de voltaje 22 asegura solo el suministro de la tensión mínima de funcionamiento del microcontrolador 16.

40 De este modo, se diseña que el dispositivo de iluminación 10 según la invención permita reducir el consumo energético del dispositivo 10, manteniendo al mismo tiempo una tensión de funcionamiento adecuada sea el que sea el modo de funcionamiento del dispositivo y reduciendo los costes.

45 Según el ejemplo de realización de la figura 1, el microcontrolador 16 controla, además, el circuito elevador de voltaje 28 mediante la señal de control 32 en el transcurso de una etapa no representada en las figuras. Esta etapa se efectúa, por ejemplo, en paralelo de las etapas 62 y 64.

50 De manera más precisa, cuando el dispositivo de iluminación 10 está en modo "emergencia", el valor de la señal de control 32 corresponde a una activación del circuito elevador de voltaje 28. Cuando el dispositivo de iluminación 10 está en modo "reposo", el valor de la señal de control 32 corresponde a una desactivación del circuito elevador de voltaje 28.

55 La invención está descrita en lo que antecede a título de ejemplo. Se entiende que el experto en la materia está en condiciones de realizar diferentes variantes de realización de la invención sin por ello salirse del marco de la invención. En particular, aunque la invención esté descrita con referencia a un bloque autónomo de iluminación de seguridad, se aplica más generalmente a cualquier dispositivo de iluminación que comprenda al menos un microcontrolador, unos medios de iluminación, un elemento de almacenamiento de energía, un módulo elevador de voltaje y un órgano de medición de una tensión eléctrica de entrada de alimentación del microcontrolador.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de iluminación (10) que comprende:

- 5 • un microcontrolador electrónico (16) provisto de un borne de entrada (26) adecuado para estar unido a una fuente eléctrica (14) que suministra una primera corriente eléctrica de alimentación,
- unos medios de iluminación (18) adecuados para emitir una señal luminosa cuando el valor de una magnitud (U1) relativa a la primera corriente eléctrica de alimentación es nulo o inferior a un umbral predeterminado,
- 10 • un único elemento de almacenamiento de energía (20) unido a los medios de iluminación (18), siendo el elemento de almacenamiento de energía (20) adecuado para suministrar, cuando el valor de la magnitud (U1) relativa a la primera corriente eléctrica de alimentación es nulo o inferior a un umbral predeterminado, una segunda corriente eléctrica de alimentación (34), para la alimentación conjunta de los medios de iluminación (18) y del microcontrolador (16),
- 15 • un módulo elevador de voltaje (22) conectado entre el elemento de almacenamiento de energía (20) y el borne de entrada (26) del microcontrolador (16),
- un órgano (24) de medición de una tensión eléctrica (U2) de entrada de alimentación del microcontrolador (16), unido al microcontrolador (16), siendo el microcontrolador (16) adecuado para emitir una señal (30) de control del módulo elevador de voltaje (22), para el control de dicho módulo (22) en función del valor de la tensión eléctrica (U2) de entrada de alimentación medida;

20 caracterizado por que incluye, además, un circuito elevador de voltaje (28), conectado entre el elemento de almacenamiento de energía (20) y los medios de iluminación (18) y porque el borne de entrada (26) del microcontrolador electrónico (16) está unido a los medios de iluminación (18).

25 2. Dispositivo de iluminación (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que el módulo elevador de voltaje (22) es un convertidor eléctrico de tipo boost.

30 3. Dispositivo de iluminación (10) según la reivindicación 2, caracterizado por que el convertidor eléctrico de tipo boost (22) incluye una inductancia (40), un diodo (42), un condensador (44) y un componente electrónico semiconductor de conmutación (46), tal como un transistor, comprendiendo dicho componente electrónico (46) dos electrodos de conducción y un electrodo de control, estando uno de los electrodos de la inductancia (40) conectado a uno de los electrodos de conducción del componente electrónico (46) en un primer punto de conexión (54), estando el diodo (42) conectado por su ánodo al primer punto de conexión (54) y por su cátodo a uno de los electrodos del condensador (44), en un segundo punto de conexión (56), estando el segundo punto de conexión (56) unido al borne de entrada (26) del microcontrolador (16), estando la señal (30) de control del módulo elevador de voltaje (22) destinada a ser aplicada sobre el electrodo de control del componente electrónico (46).

40 4. Dispositivo de iluminación (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de iluminación (18) comprenden al menos un diodo electroluminiscente y un diodo, preferentemente un diodo Schottky, conectado entre el ánodo del diodo electroluminiscente y el borne de entrada (26) del microcontrolador (16), estando el cátodo del diodo electroluminiscente unido a una masa eléctrica.

45 5. Dispositivo de iluminación (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el elemento de almacenamiento de energía (20) es un elemento de acumuladores, preferentemente, un elemento de acumuladores de tipo NiMH o NiCd que presentan una tensión nominal de valor sustancialmente igual a 1,2 V.

50 6. Dispositivo de iluminación (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el elemento de almacenamiento de energía (20) es una pila alcalina, preferentemente, una pila alcalina que presenta una tensión nominal de valor sustancialmente igual a 1,5 V.

55 7. Dispositivo de iluminación (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el microcontrolador (16) presenta una tensión mínima de funcionamiento, presentando el elemento de almacenamiento de energía (20) una tensión nominal de valor inferior al valor de la tensión mínima de funcionamiento del microcontrolador (16).

8. Dispositivo de iluminación (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el elemento de almacenamiento de energía (20) es un elemento eléctrico recargable adecuado para estar unido a la fuente eléctrica (14) para su carga eléctrica.

60 9. Sistema electrónico (1) que comprende una pluralidad de dispositivos de iluminación (10) y un órgano (12) de vigilancia de los dispositivos de iluminación (10), estando el órgano de vigilancia (12) unido a cada dispositivo de iluminación (10), caracterizado por que cada dispositivo de iluminación (10) es conforme a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

65 10. Procedimiento de alimentación eléctrica de un microcontrolador (16) en un dispositivo de iluminación (10), estando el microcontrolador (16) provisto de un borne de entrada (26) adecuado para estar unido a una fuente

eléctrica (14) que suministra una primera corriente eléctrica de alimentación, comprendiendo el dispositivo de iluminación (10), además, unos medios de iluminación (18) adecuados para emitir una señal luminosa cuando el valor de una magnitud (U1) relativa a la primera corriente eléctrica de alimentación es nulo o inferior a un umbral predeterminado, un único elemento de almacenamiento de energía (20) unido a los medios de iluminación (18), un módulo elevador de voltaje (22) conectado entre el elemento de almacenamiento de energía (20) y el borne de entrada (26) del microcontrolador (16), y un órgano (24) de medición de una tensión eléctrica (U2) de entrada de alimentación del microcontrolador (16), unido al microcontrolador (16), comprendiendo el procedimiento una etapa inicial (60), cuando el valor de la magnitud (U1) relativa a la primera corriente eléctrica de alimentación es nulo o inferior a un umbral predeterminado, de suministro por el elemento de almacenamiento de energía (20) de una segunda corriente eléctrica de alimentación (34), comprendiendo el procedimiento, además, cuando el valor de la magnitud (U1) relativa a la primera corriente eléctrica de alimentación es nulo o inferior a un umbral predeterminado, las siguientes etapas:

- la medición (62), por el órgano de medición (24), de la tensión eléctrica (U2) de entrada de alimentación del microcontrolador (16) y
- el control (64), por el microcontrolador (16), del módulo elevador de voltaje (22), mediante la emisión de una señal de control (30) con destino al módulo elevador del voltaje (22), siendo la orden una función del valor de la tensión eléctrica (U2) de entrada de alimentación medida,

caracterizado por que un circuito elevador de voltaje (28) está conectado, además, entre el elemento de almacenamiento de energía (20) y los medios de iluminación (18) y por que el borne de entrada (26) del microcontrolador electrónico (16) está unido a los medios de iluminación (18), de modo que se reinyecte, sobre el borne de entrada (26) del microcontrolador (16), una corriente eléctrica de alimentación de los medios de iluminación (18).

11. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado por que la etapa (64) de control del módulo elevador de voltaje (22) comprende una primera subetapa (66) en el transcurso de la cual el microcontrolador (16) compara el valor de la tensión eléctrica (U2) de entrada de alimentación medida con dos valores de tensión (V1, V2) predeterminados y una segunda subetapa (68) en el transcurso de la cual el microcontrolador (16) determina la emisión o no de la señal (30) de control del módulo elevador de voltaje (22) en función del resultado de la comparación efectuada durante la primera subetapa (66), consistiendo el control en una no emisión de la señal de control (30) que permite una desactivación del módulo elevador de voltaje (22) cuando el valor de la tensión eléctrica (U2) de entrada de alimentación medida es igual a un primer valor de tensión (V2) predeterminado y en una emisión de la señal de control (30) que permite una activación del módulo elevador de voltaje (22) cuando el valor de la tensión eléctrica (U2) de entrada de alimentación medida es igual a un segundo valor de tensión (V1) predeterminado, siendo dicho segundo valor de tensión (V1) inferior al primer valor de tensión (V2).

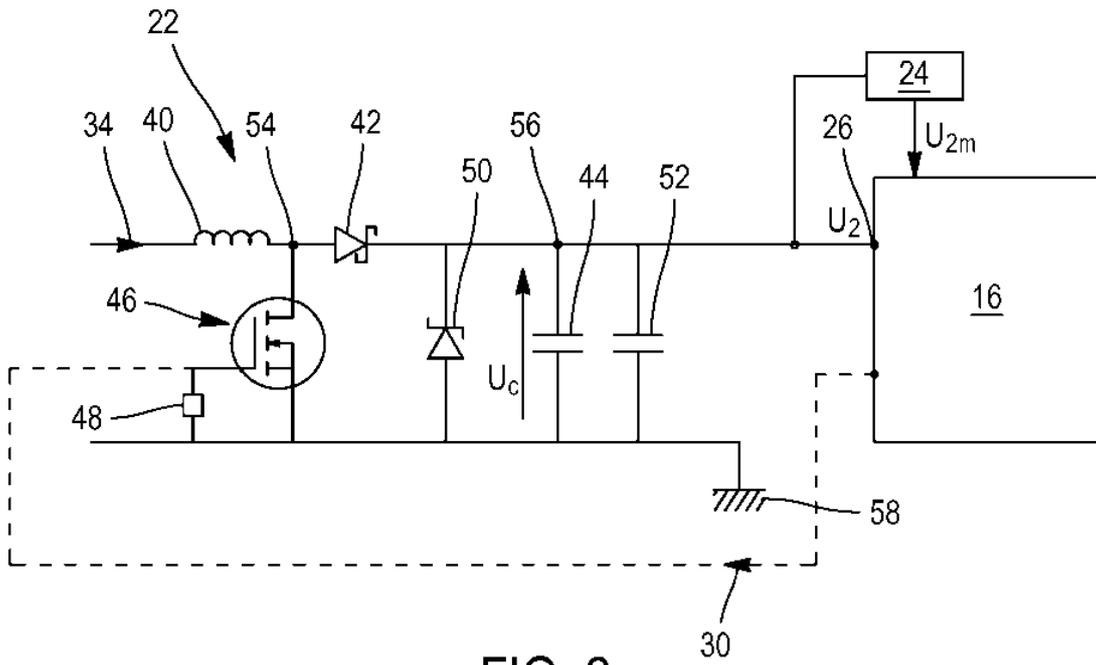


FIG. 2

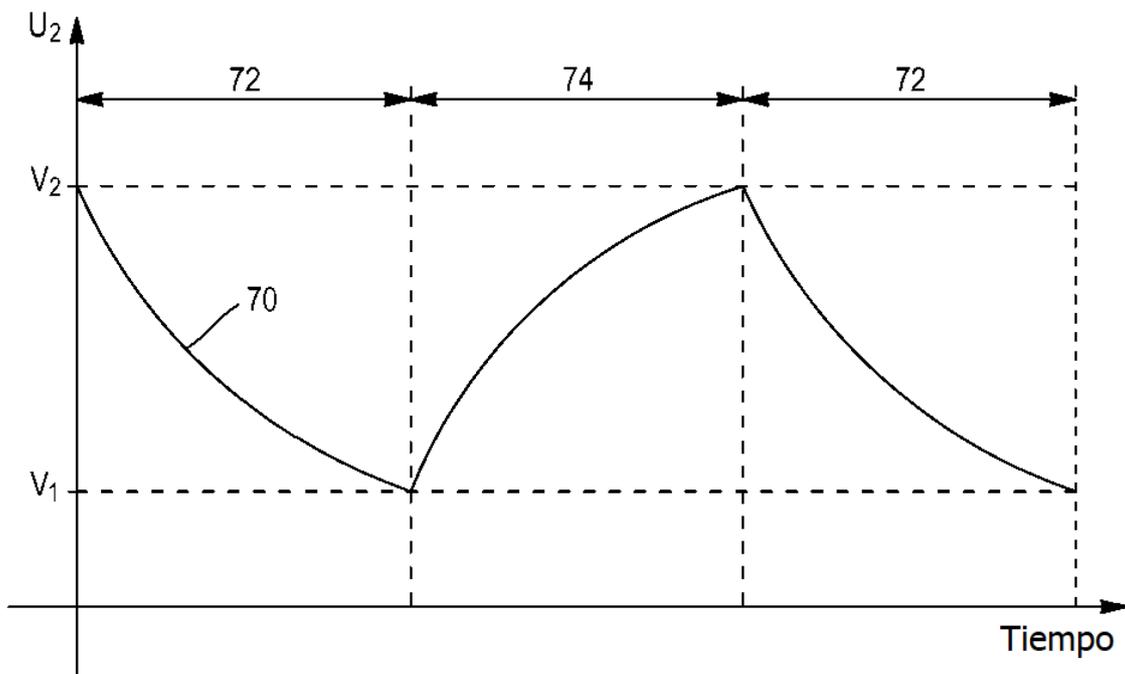


FIG. 4

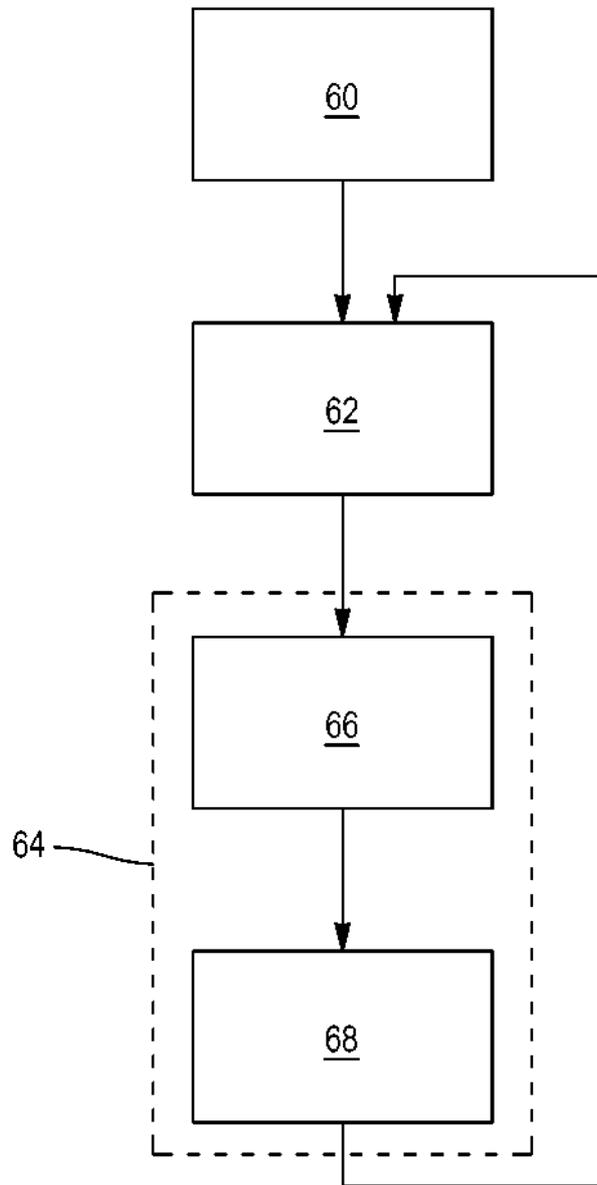


FIG. 3