

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 792 068**

(51) Int. Cl.:

F21S 9/02	(2006.01) F21K 99/00	(2006.01)
F21V 23/04	(2006.01) G08B 7/06	(2006.01)
B64D 25/00	(2006.01)	
H02J 9/02	(2006.01)	
B64D 11/00	(2006.01)	
B60Q 3/46	(2007.01)	
B60Q 3/47	(2007.01)	
H05B 33/08	(2010.01)	
H05B 37/02	(2006.01)	
H02J 9/06	(2006.01)	

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2013 E 13187030 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2020 EP 2857262**

(54) Título: **Unidad de luz de emergencia autónoma para una aeronave y sistema de iluminación de emergencia que comprende tal unidad de luz**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.11.2020

(73) Titular/es:

**GOODRICH LIGHTING SYSTEMS GMBH (100.0%)
Bertramstrasse 8
59557 Lippstadt , DE**

(72) Inventor/es:

**TRINSCHEK, ROBERT;
KUECKELMANN, SASCHA;
KALLFASS, CHRISTOPH y
HESSLING VON HEIMENDAHL, ANDRÉ**

(74) Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 792 068 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

Unidad de luz de emergencia autónoma para una aeronave y sistema de iluminación de emergencia que comprende tal unidad de luz

5 La invención se refiere a iluminación de emergencia en aeronaves. En particular, se refiere a unidades de luz de emergencia usadas en iluminación de emergencia en aeronaves y a sistemas de iluminación de emergencia que emplean tales unidades de luz de emergencia.

10 Casi todas las aeronaves tienen sistemas de iluminación de emergencia. Por ejemplo, las aeronaves de pasajeros tienen una serie de luces de emergencia, tales como señales de salida de emergencia, tiras de luces en el suelo, luces deslizantes de emergencia, etc. Estas luces de emergencia son parte de un sistema de iluminación de emergencia.

15 La Fig. 1 muestra un sistema de iluminación de emergencia 900 convencional de una forma esquemática. El sistema de iluminación de emergencia 900 tiene 3 alimentaciones de emergencia 950, acopladas entre una línea de alimentación 904 y tierra 906. Las alimentaciones de emergencia 950 están acopladas además a una línea de desencadenamiento 960, a través de la cual se puede transmitir una señal de emergencia. Esta señal de emergencia desencadena una operación de emergencia de las alimentaciones de emergencia 950. Tras recibir esta señal de desencadenamiento, cada una de las alimentaciones de emergencia 950 suministra energía a diversas luces de emergencia 902, que se iluminan. Por razones de redundancia, algunas de las luces de emergencia 902 se dotan con energía de más de una alimentación de emergencia 950.

20 El documento US 2010/033980 A1 muestra un dispositivo de iluminación emisor de luz plano para un vehículo, y un método para proporcionar suministro de energía de emergencia al dispositivo de iluminación. Una profundidad de instalación poco profunda y un consumo de energía bajo del dispositivo de iluminación se pueden asegurar mediante el uso de un dispositivo de iluminación OLED plano. Debido al bajo consumo de energía del dispositivo de iluminación OLED plano, se puede integrar un suministro de energía de emergencia sin que esto aumente la profundidad de instalación. Tales dispositivos de iluminación plana, que en el caso de emergencia se autoabastecen, por ejemplo, se pueden usar en aeronaves con el fin de, con iconos o texto adecuados, indicar las rutas de escape u otra información de emergencia relevante.

25 El documento US 2005/0141226 A1 describe una disposición de iluminación de emergencia que incluye una pluralidad de unidades de luz de emergencia conectadas a una red de alimentación a bordo de una aeronave, y una pluralidad fuentes de corriente de emergencia que incluyen cada una al menos un condensador. Cada unidad de luz de emergencia incluye un elemento emisor de luz de emergencia y una unidad de control que conecta automáticamente el condensador de la fuente de corriente de emergencia al elemento emisor de luz de emergencia tras el fallo de la red de alimentación a bordo.

30 El documento US 4 365 232 A muestra una unidad de iluminación de emergencia que tiene una lámpara electroluminiscente que se proporciona para su uso en la localización de una salida de aeronave. La unidad de iluminación de emergencia contiene una batería y un inversor para convertir la corriente de la batería de DC en corriente alterna de alta frecuencia requerida para la iluminación de la lámpara electroluminiscente. Se proporcionan diversos medios para iluminar automáticamente la lámpara durante una situación de angustia. La unidad de iluminación está configurada para servir como mango para usar al salir de una aeronave deshabilitada.

35 El documento EP 2 680 673 A1 muestra un dispositivo de iluminación LED que se puede montar entre un par de enchufes a condición de que un accesorio de luz fluorescente esté dotado con un primer circuito de fuente de alimentación que ilumina un LED usando la energía de DC obtenida convirtiendo y rectificando la energía de AC suministrada desde los enchufes, y un segundo circuito de fuente de alimentación que ilumina el LED usando una batería interna. Cuando el dispositivo de iluminación se monta entre el par de enchufes, un chip IC instalado en el dispositivo de iluminación detecta un primer estado de conducción de corriente en dos líneas de alimentación de AC que suministran la energía de AC necesaria para excitar el primer circuito de alimentación y un segundo estado de conducción de corriente en otra línea de alimentación de AC y, en base a ello, determina que el dispositivo está en un modo de iluminación normal cuando ambos estados de conducción de corriente son estados que conducen corriente, determina que el dispositivo está en un modo apagado normal cuando el primer estado de conducción de corriente es un estado que no conduce corriente y el segundo estado de conducción de corriente es un estado que conduce corriente, y determina que el dispositivo está en un modo de iluminación de emergencia cuando ambos estados de conducción de corriente son estados que no conducen corriente.

40 El documento US 2011/068692 A1 muestra una lámpara LED que incluye una parte óptica, una parte de disipación de calor y una parte eléctrica. La parte óptica incluye fuentes de luz LED principales y auxiliares unidas térmicamente a la parte de disipación de calor. La parte eléctrica incluye una batería recargable y una circuitería para convertir una fuente de alimentación de AC externa en una primera y segunda fuentes de alimentación de DC. La fuente de luz LED auxiliar está conectada a la primera fuente de alimentación de DC para proporcionar una iluminación auxiliar cuando la fuente de alimentación de AC externa se suministra normalmente o a la batería recargable para proporcionar una iluminación de emergencia cuando se interrumpe la fuente de alimentación de AC

externa. La fuente de luz LED principal está conectada a la segunda fuente de alimentación de DC para proporcionar iluminación normal cuando se suministra normalmente la fuente de alimentación de AC externa. También se proporcionan conmutadores fotoeléctricos para controlar la acción de la fuente de luz LED auxiliar.

5 En los aviones modernos, los esfuerzos de cableado para tales sistemas de iluminación de emergencia han llegado a ser inaceptables. Por consiguiente, sería beneficioso proporcionar una unidad de luz de emergencia que permita que el cableado del sistema de iluminación de emergencia se reduzca. Además, sería beneficioso proporcionar un sistema de iluminación de emergencia con cableado reducido.

Las realizaciones exemplares de la invención incluyen una unidad de luz de emergencia autónoma para una aeronave según la reivindicación independiente 1.

10 La provisión de la fuente de luz recargable dentro de la unidad de luz de emergencia permite una reducción de la redundancia en el cableado de un sistema de iluminación de emergencia. La técnica anterior requiere múltiples rutas de energía para al menos algunas de las luces de emergencia individuales, de manera que se asegure una cantidad suficiente de iluminación de emergencia para cualquier punto de ruptura dado de los cables de energía del sistema de iluminación de emergencia. En contraste con esto, la presente invención proporciona unidades de luz de emergencia autónomas que se cargan durante la operación normal de la aeronave y son autosuficientes en caso de una emergencia, tal como una colisión de avión. Las unidades de luz de emergencia inventivas no dependen del cableado del sistema de iluminación de emergencia en la situación de emergencia. Por consiguiente, una conexión a una fuente de alimentación es suficiente para que la unidad de luz de emergencia se cargue durante la operación normal y opere de manera segura en la situación de emergencia, independientemente de cualquier daño al cableado 15 del sistema de iluminación de emergencia. Además, para cualquier número y ubicación de daños en el cableado, la presente invención aún asegura el funcionamiento de todas las unidades de luz de emergencia durante la situación de emergencia. Esta característica es imposible de lograr con el cableado convencional, sin importar lo alta que sea la redundancia. También, proporcionando fuentes de alimentación recargables por unidad de luz, las capacidades 20 del sistema se pueden adaptar mejor a las necesidades de energía de las unidades de luz individuales. La unidad de luz de emergencia autónoma de la invención permite la provisión de un sistema de iluminación de emergencia descentralizado, fiable y eficiente.

25 La fuente de alimentación recargable se descarga sobre el al menos un LED, iluminando por ello la unidad de luz de emergencia, cuando no está disponible energía en la entrada de alimentación. En otras palabras, la unidad de luz de emergencia autónoma interpreta la ausencia de alimentación como una indicación de que ocurrió un daño en el sistema de iluminación de emergencia, lo que a su vez es una indicación de que está presente una situación de emergencia. Aún en otras palabras, el estado de que no se proporcione energía en la entrada de alimentación se usa como una información que indica que está interrumpida la alimentación externa o que está dañado el cableado a la alimentación externa. La energía almacenada en la fuente de alimentación recargable se usa para iluminar la unidad de luz de emergencia de una manera autónoma.

30 35 Se señala que la lógica de control de la unidad de luz está configurada para operar la unidad de luz de emergencia en el estado de descarga e iluminación además en situaciones diferentes de la situación de que no se proporcione energía en la entrada de alimentación. La lógica de control de la unidad de luz espera una serie de estados de alimentación predefinidos en la entrada de alimentación. Cualquier estado de alimentación que no caiga dentro de uno de los estados de alimentación predefinidos se puede interpretar como estado de emergencia, lo que conduce a 40 que la lógica de control de la unidad de luz desencadene el estado de descarga e iluminación. Por ejemplo, puede haber un umbral de voltaje predefinido, por encima del cual la lógica de control de la unidad de luz asume una operación normal y por debajo del cual la lógica de control de la unidad de luz asume una operación de emergencia, aunque se puede recibir aún alguna cantidad de energía. En cualquier caso, el evento de que no se proporcione energía conduce al estado de descarga e iluminación. En otras palabras, la lógica de control de la unidad de luz se 45 puede configurar para operar la unidad de luz de emergencia en el estado de descarga e iluminación como respuesta a la entrada de alimentación que está en un estado de emergencia, dicho estado de emergencia de la entrada de alimentación que incluye al menos el estado de que no se proporciona energía en la entrada de alimentación.

50 55 La expresión "que no se proporciona energía en la entrada de alimentación" no se relaciona necesariamente con la ausencia de flujo de energía. Más bien se relaciona con la situación en la que la unidad de luz de emergencia autónoma no puede extraer energía a la entrada de alimentación desde el exterior de la unidad de luz de emergencia. En otras palabras, si la unidad de luz de emergencia tiene la opción de extraer energía a través de la entrada de alimentación, entonces hay energía proporcionada en la entrada de alimentación y el estado de "que no se proporciona energía en la entrada de alimentación" no está presente. Aún en otras palabras, la expresión se refiere a la pregunta de si está presente o no una alimentación en funcionamiento. Por ejemplo, un cierto voltaje en la entrada de alimentación puede indicar el potencial para extraer energía, independientemente del flujo de energía real en ese punto en el tiempo.

60 La expresión "configurado para operar la unidad de luz de emergencia en una pluralidad de estados operativos como respuesta a una información de control externa" no significa que una pluralidad de estados operativos esté presentes en un momento. Por el contrario, la lógica de control de la unidad de luz opera la unidad de luz de emergencia en un

estado operativo particular en cualquier momento dado. La selección del estado operativo particular se determina sobre la base de la información de control externa.

La unidad de luz de emergencia autónoma puede ser cualquier tipo de luz de emergencia de aeronave. Ejemplos concretos son las luces de señalización de salida sobre las salidas, las luces de señalización de localizador de salida en los pasillos, las luces de iluminación de salida para permitir que los pasajeros pasen la salida, las luces deslizantes de emergencia, las luces de escape sobre las alas, las tiras de luz en el suelo, otras luces de guía de emergencia, etc.

Según la invención, la lógica de control de la unidad de luz está configurada para detectar la energía proporcionada en la entrada de alimentación, con una modulación de la energía proporcionada en la entrada de alimentación que representa la información de control externa. En otras palabras, la lógica de control de la unidad de luz está configurada para operar la unidad de luz de emergencia en una pluralidad de estados operativos como respuesta a la modulación de la energía proporcionada en la entrada de alimentación. De esta forma, la entrada de alimentación se usa simultáneamente como entrada de información de control. Una entrada es suficiente para que la unidad de luz de emergencia autónoma reciba energía e información de control externa. Por consiguiente, solamente es necesaria una conexión a un controlador de alimentación de la red de iluminación de emergencia para que la unidad de luz de emergencia autónoma se dote con energía e información de control. Esto de nuevo ayuda a reducir el cableado del sistema de iluminación de emergencia. La capacidad de la unidad de luz de emergencia para procesar energía e información de control de una entrada da como resultado una reducción de cableado para el sistema de iluminación de emergencia.

El término "modulación" se refiere a cualquier tipo de variación de la energía a lo largo del tiempo. La información de control externa puede estar contenida en un estado momentáneo predefinido o en un curso predefinido a lo largo del tiempo. Según la invención, un nivel de voltaje particular de la energía es un comando particular del controlador de alimentación a la lógica de control de la unidad de luz. En otras palabras, diferentes niveles de voltaje de la energía indican diferentes comportamientos deseados de la unidad de luz de emergencia. También es posible que una secuencia de voltajes particular, tal como un pulso de voltaje predefinido, pueda ser un comando particular del controlador de alimentación a la lógica de control de la unidad de luz. En cualquier caso, una variación temporal de la energía en la entrada de alimentación es una forma adecuada de proporcionar la información de control externa a la unidad de luz de emergencia.

Según una realización que no cae bajo la reivindicación 1 independiente, la lógica de control de la unidad de luz está configurada para recibir información de control externa a través de un canal de información de control separado. El canal de información de control es una entrada adicional a la unidad de luz de emergencia, esto es, además de la entrada de alimentación para la recepción de energía. Se proporciona el canal de información de control para recibir la información de control externa en forma de una señal de control externa. El canal de información de control puede ser un canal de comunicación cableado, tal como un cable eléctrico o una conexión óptica, o un canal de comunicación inalámbrica, con la unidad de luz de emergencia que tiene un receptor correspondiente. La provisión de información de control a través del canal de información de control separado puede ser además o como alternativa a la provisión de información de control a través de la modulación de la energía proporcionada en la entrada de alimentación. Por ejemplo, es posible que algunos comandos de control se reciban a través de la modulación de la energía recibida, mientras que otros comandos de control se reciben a través del canal de información de control separado. También es posible recibir ciertos comandos tanto a través de la modulación de energía como del canal de información de control separado con propósitos de redundancia. En cualquier caso, la lógica de control de la unidad de luz, tras detectar un estado de que no se proporciona energía en la entrada de alimentación, opera la unidad de luz de emergencia en el estado de descarga e iluminación.

Según una realización adicional, la fuente de alimentación recargable es un condensador. En ese caso, la unidad de luz de emergencia autónoma no comprende una batería recargable. Los condensadores son dispositivos muy adecuados para la fuente de alimentación recargable, ya que tienen una vida útil muy larga. Las baterías convencionales, que se usan comúnmente en las alimentaciones de emergencia de los sistemas de iluminación de emergencia de la técnica anterior, tales como la mostrada en la Fig. 1, tienen una vida útil bastante corta en comparación con la vida útil común de una aeronave de pasajeros. Normalmente, las baterías del sistema de iluminación de emergencia se cambian cada dos años. La provisión de condensadores en las unidades de luz de emergencia autónomas hace que los dispositivos de almacenamiento de energía recargables del sistema de iluminación de emergencia estén virtualmente libres de mantenimiento. De esta forma, las unidades de luz de emergencia autónomas aseguran tiempos de mantenimiento más cortos, requiriendo que el avión esté en tierra durante tiempos más cortos. También, los condensadores comprenden materiales menos peligrosos que las baterías convencionales, tienen menos problemas de seguridad que las baterías convencionales y tienen un rango de temperatura mayor que las baterías convencionales.

Es posible que la unidad de luz de emergencia autónoma comprenda una pluralidad de condensadores para el almacenamiento de energía eléctrica. La pluralidad de condensadores se puede conectar en paralelo o en serie o en una conexión en paralelo y en serie combinada. La eficiencia de espacio de los LED permite que toda la unidad de luz de emergencia autónoma sea eficiente en espacio, incluso cuando los condensadores se usan como fuentes de alimentación recargables.

Se señala que también es posible que la fuente de alimentación recargable se denomine condensador híbrido. Los condensadores híbridos tienen muchas de las propiedades beneficiosas de los condensadores tratadas anteriormente. Un ejemplo de tal condensador híbrido es un condensador de iones de litio. No obstante, también es posible que la fuente de alimentación recargable sea una batería recargable.

- 5 Según una realización adicional, la fuente de alimentación recargable tiene una capacidad de almacenamiento de energía suficiente para iluminar al menos un LED durante al menos 10 minutos, más preferiblemente durante al menos 15 minutos, e incluso más preferiblemente durante al menos 20 minutos. De esta forma, la iluminación de la unidad de luz de emergencia se asegura para la duración de una situación de emergencia "típica" o esperada. Este marco de tiempo es lo suficientemente largo para permitir que el pasajero desembarque de la aeronave en tal
10 situación de emergencia.

Según la invención, la pluralidad de estados operativos comprende un estado de carga e iluminación, con la fuente de alimentación recargable que se carga y el al menos un LED que se ilumina con la energía recibida en la entrada de alimentación en el estado de carga e iluminación, y en donde la lógica de control de la unidad de luz está configurada para operar la unidad de luz de emergencia en el estado de carga e iluminación como respuesta a la información de control externa que comprende un comando de carga e iluminación. La energía de la entrada de alimentación se usa tanto para cargar la fuente de alimentación recargable como para iluminar el al menos un LED. Es posible que la energía se divida entre el al menos un LED y la fuente de alimentación recargable. Pero también es posible que el al menos un LED extraiga la energía de la fuente de alimentación recargable, con la fuente de alimentación recargable que se carga constantemente con la energía recibida. El estado de carga e iluminación permite asegurar un estado cargado de la fuente de alimentación recargable, mientras que al mismo tiempo se ilumina la unidad de luz de emergencia. La tripulación de cabina puede operar un commutador correspondiente en el comienzo del embarque. De esta forma, se muestra a los pasajeros la ubicación de las salidas a través de la iluminación de las luces de emergencia cuando llegan a bordo de la aeronave. También, el tiempo de embarque se usa para asegurar que la fuente de alimentación recargable esté en un estado completamente cargado.

- 25 Se señala que la expresión "con la fuente de alimentación recargable que se carga" no necesariamente requiere un flujo continuo de energía a la fuente de alimentación recargable. Es suficiente para mantener la fuente de alimentación recargable en un estado cargado. Por consiguiente, esta expresión abarca la carga a un estado deseado, así como el mantenimiento del estado deseado. Este mantenimiento del estado de carga deseado se puede lograr mediante pulsos de energía periódicos o recargando en un nivel detectado de descarga o mediante
30 cualquier otro medio adecuado.

Según la invención, la pluralidad de estados operativos comprende un estado armado y de carga, con la fuente de alimentación recargable que se carga con la energía recibida en la entrada de alimentación en el estado armado y de carga, y en donde la lógica de control de la unidad de luz está configurada para operar la unidad de luz de emergencia en el estado armado y de carga como respuesta a la información de control externa que comprende un comando de armado y de carga. El estado armado y de carga representa un estado en el que se mantiene un estado de carga deseado de la fuente de alimentación recargable y en el que la unidad de luz de emergencia está en un estado armado, es decir, en un estado de alerta, en el que puede iniciar la iluminación del al menos un LED en cualquier punto. Este estado puede ser el estado por defecto durante el vuelo. La unidad de luz de emergencia está lista para realizar su función de situación de emergencia en cualquier momento.

- 40 También es posible que la pluralidad de estados operativos comprenda un estado armado, en donde la lógica de control de la unidad de luz está configurada para operar la unidad de luz de emergencia en el estado armado como respuesta a la información de control externa que comprende un comando de armado. El estado armado puede estar disponible además o como alternativa al estado armado y de carga. Es posible que la fuente de alimentación recargable mantenga su estado de carga tan bien que no se desee cargar durante el estado armado. En ese caso, la
45 unidad de luz de emergencia puede asumir justo un estado de estar lista para realizar su función de situación de emergencia.

Según una realización adicional, la unidad de luz de emergencia autónoma comprende además un sensor de colisión de aeronave acoplado a la lógica de control de la unidad de luz, en donde la pluralidad de estados operativos comprende un estado de colisión detectada, con la fuente de alimentación recargable que se carga y el al menos un LED que se ilumina con la energía recibida en la entrada de alimentación en el estado de colisión detectada, y en donde la lógica de control de la unidad de luz y el sensor de colisión de aeronave están configurados para operar la unidad de luz de emergencia en el estado de colisión detectada como respuesta a la información de control externa que comprende el comando de armado y de carga y el sensor de colisión de aeronave que detecta una característica de comportamiento de colisión. De esta forma, la unidad de luz de emergencia es independiente de cualquier información de control externa que indique una colisión. La unidad de luz de emergencia incluye su propio desencadenador para iluminar al menos un LED. De esta forma, la unidad de luz de emergencia es más fiable para funcionar correctamente en una situación de colisión. Además de ser capaz de detectar una colisión y de iluminar el al menos un LED, la unidad de luz de emergencia usa la energía proporcionada en la entrada de alimentación siempre que sea posible. En otras palabras, siempre que la alimentación en la entrada de alimentación funcione, la unidad de luz de emergencia no depende de su propia fuente de alimentación recargable. Como se ha tratado anteriormente, cuando no está disponible alimentación en la entrada de alimentación, la unidad de luz de

emergencia entra en el estado de descarga e iluminación, en el que al menos un LED se ilumina por la fuente de alimentación recargable.

El sensor de colisión de aeronave puede estar acoplado a la lógica de control de la unidad de luz, emitiendo una señal de sensor indicativa de una colisión, de manera que la lógica de control de la unidad de luz puede reaccionar a esa señal. También es posible que el sensor de colisión de aeronave esté acoplado a un conmutador entre la lógica de control de la unidad de luz, por una parte, y la fuente de alimentación recargable y el al menos un LED, por otra parte.

Según una realización adicional, el sensor de colisión de aeronave es un sensor de aceleración. La unidad de luz de emergencia se puede configurar para entrar en el estado de colisión detectada a una aceleración de más de 30 g, lo que indica una colisión. El sensor de aceleración se puede configurar para informar constantemente de la aceleración a la lógica de control de la unidad de luz o se puede configurar para cerrar un conmutador asociado tras la superación de una aceleración predefinida. Se señala que el sensor de colisión de aeronave también puede ser un tipo diferente de sensor que sea adecuado para proporcionar una indicación de una colisión. Ejemplos son sensores de velocidad, sensores de temperatura, etc.

Según una realización adicional, la pluralidad de estados operativos comprende un estado apagado, con la fuente de alimentación recargable que se descarga a través de un circuito de disipación de energía en el estado apagado, y en donde la lógica de control de la unidad de luz está configurada para operar la unidad de luz de emergencia en estado apagado como respuesta a la información de control externa que comprende un comando de apagado. El circuito de disipación de energía puede tener un elemento de disipación de energía, tal como un resistor, a través del cual se puede descargar la fuente de alimentación recargable. De esta forma, la unidad de luz de emergencia autónoma se puede llevar a un estado seguro, completamente descargado, cuando no se ha de esperar una emergencia, tal como durante el estacionamiento de la aeronave durante la noche.

Según una realización adicional, la unidad de luz de emergencia autónoma comprende además un módulo de acondicionamiento de energía acoplado entre la fuente de alimentación recargable y el al menos un LED, el módulo de acondicionamiento de energía que está adaptado para proporcionar energía de la fuente de alimentación recargable a al menos a un LED con características de energía adecuadas. Las características de energía adecuadas pueden comprender uno o más de un voltaje adecuado o una corriente adecuada, dependiendo de la disposición del al menos un LED. El módulo de acondicionamiento de energía puede permitir una descarga controlada de la fuente de alimentación recargable, que da como resultado que la iluminación del al menos un LED dure la cantidad de tiempo deseada.

Según una realización adicional, el al menos un LED es una pluralidad de LED. Proporcionando una pluralidad de LED, la capacidad de luz y el color de la unidad de luz de emergencia autónoma se pueden poner en un rango deseado. También, las tolerancias de fabricación se pueden igualar proporcionando una pluralidad de LED. La pluralidad de LED se puede acoplar en serie o en paralelo o en una combinación de conexiones en serie y en paralelo.

Según una realización adicional, la unidad de luz de emergencia autónoma comprende además un sensor de estado de carga acoplado a la fuente de alimentación recargable para detectar un estado de carga del mismo y un indicador de estado de carga acoplado al sensor de estado de carga y configurado para indicar el estado de carga de la fuente de alimentación recargable, el indicador de estado de carga que es uno de un dispositivo de visualización y un generador de señal acopiable a un canal de señal de estado externa. El dispositivo de visualización puede ser un LED o una pluralidad de LED o una pantalla o cualquier otro dispositivo óptico adecuado para transmitir el estado de carga. En particular, el dispositivo de visualización puede transmitir una alarma óptica si el estado de carga está por debajo de un umbral predefinido. El generador de señal puede ser un generador de señal eléctrica u óptica cableado o un generador de señal inalámbrico. El canal de señal de estado puede transmitir la información del estado de carga al exterior de los sistemas de iluminación de emergencia, tal como al personal de mantenimiento en una operación de prueba o a la tripulación de vuelo durante la operación normal de la aeronave.

Según una realización adicional, la unidad de luz de emergencia autónoma comprende además un módulo de acondicionamiento de temperatura para mantener un intervalo de temperatura predefinido dentro de la unidad de luz de emergencia autónoma. De esta forma, se asegura el funcionamiento correcto de la unidad de luz de emergencia autónoma, incluso en condiciones exigentes, tales como la presencia de luces de emergencia externas, por ejemplo, luces deslizantes de emergencia. El módulo de acondicionamiento de temperatura puede ser un módulo de calentamiento o un módulo de refrigeración.

Las realizaciones ejemplares de la invención incluyen además un sistema de iluminación de emergencia para una aeronave, que comprende una línea de alimentación y una pluralidad de unidades de luz de emergencia autónomas, como se describe en cualquiera de las realizaciones anteriores, en donde la pluralidad de unidades de luz de emergencia autónomas está acopladas a la línea de alimentación con sus entradas de alimentación respectivas. Las modificaciones y ventajas anteriores se relacionan igualmente con el sistema de iluminación de emergencia. En particular, el sistema de iluminación de emergencia puede tener un controlador de alimentación adaptado para proporcionar energía e información de control externa de tal forma a la unidad de luz de emergencia autónoma que

sea capaz de procesar la energía y la información de control externa proporcionada como se ha tratado anteriormente.

Según una realización adicional, el sistema de iluminación de emergencia comprende además un controlador de alimentación configurado para proporcionar energía modulada en la línea de alimentación, con la energía modulada que transporta la información de control externa en su modulación.

Las realizaciones ejemplares de la invención incluyen además una aeronave, tal como un avión o un helicóptero o una nave espacial, que comprende al menos un sistema de iluminación de emergencia, como se describe en cualquiera de las realizaciones anteriores. Las modificaciones y ventajas anteriores se relacionan igualmente con la aeronave. Una aeronave puede tener una pluralidad de sistemas de iluminación de emergencia descritos

10 anteriormente, cada uno de ellos que es responsable de una cierta parte de la aeronave y/o de ciertos tipos de luces de emergencia, de manera que los sistemas de iluminación de emergencia descritos anteriormente son subsistemas del sistema de iluminación de emergencia total. No obstante, también es posible que la aeronave tenga exactamente un sistema de iluminación de emergencia.

Las realizaciones de la invención se describen con mayor detalle a continuación con referencia a las Figuras.

15 La Fig. 1 muestra un diagrama de bloques de un sistema de iluminación de emergencia de la técnica anterior.

La Fig. 2 muestra un diagrama de bloques y circuitos combinado de una unidad de luz de emergencia autónoma ejemplar según la invención.

La Fig. 3 muestra un diagrama de bloques y circuitos combinado de otra unidad de luz de emergencia autónoma ejemplar según la invención.

20 La Fig. 4 muestra un diagrama de bloques de un sistema de iluminación de emergencia ejemplar según la invención.

La Fig. 5 muestra un diagrama de bloques de un controlador de alimentación ejemplar a ser usado en un sistema de iluminación de emergencia ejemplar según la invención.

La Fig. 2 muestra una unidad de luz de emergencia autónoma 2 ejemplar según la invención. La Fig. 2 es en parte un diagrama de bloques, en parte un diagrama de circuitos.

25 La unidad de luz tiene dos terminales externos, esto es, una entrada de alimentación 4 y un terminal de tierra 6. La entrada de alimentación 4 se proporciona para ser acoplada a un controlador de alimentación del sistema de iluminación de emergencia, tratado a continuación. El terminal de tierra 6 se puede acoplar a cualquier estructura de tierra adecuada en una aeronave, tal como un terminal de tierra del sistema de iluminación de emergencia u otro carril de tierra disponible.

30 Un condensador 8 está acoplado entre el terminal de tierra 6 y la entrada de alimentación 4, en donde la entrada de alimentación 4 está acoplada a la placa positiva del condensador 8 a través de un primer conmutador 131. La placa positiva del condensador 8 está acoplada además a un módulo de acondicionamiento de energía 18 a través del segundo y tercer conmutadores 132 y 133, que están acoplados en paralelo entre sí. El módulo de acondicionamiento de energía 18 está acoplado al terminal de tierra 6 a través de una conexión en serie de n LED (de los cuales se muestran los LED 10a, 10b y 10n). En otras palabras, la placa positiva del condensador 8 forma un punto de voltaje positivo de la unidad de luz 2, que se acopla a tierra a través del segundo y tercer conmutadores 132 y 133, el módulo de acondicionamiento de energía 18 y los n LED 10a, 10b, ..., 10n.

35 La placa positiva del condensador 8 está acoplada además a tierra a través de un circuito de disipación de energía 16, el circuito de disipación de energía 16 que comprende un cuarto conmutador 134 y un resistor 161.

40 La entrada de alimentación 4 está acoplada además a una lógica de control de la unidad de luz 12. La lógica de control de la unidad de luz 12 tiene cuatro salidas 121, 122, 123 y 124. Estas cuatro salidas 121-124 están acopladas y controlan los conmutadores 131, 132, 133 y 134. En particular, la primera salida 121 controla el primer conmutador 131. La segunda salida 122 controla tanto el primer conmutador 131 como el segundo conmutador 132. La tercera salida 123 controla el tercer conmutador 133. La cuarta salida 124 controla el cuarto conmutador 134. La primera salida 121 de la lógica de control de la unidad de luz 12 está acoplada además a un sensor de colisión 14. El sensor de colisión 14 está acoplado además y controla el tercer conmutador 133.

45 La operación de la lógica de control de la unidad de luz 12 y de toda la unidad de luz de emergencia autónoma 2 se describirá de la siguiente manera. La lógica de control de la unidad de luz 12 tiene una entrada, acoplada a la entrada de alimentación 4, y las cuatro salidas 121-124, tratadas anteriormente. La lógica de control de la unidad de luz 12 interpreta el comportamiento de la entrada de alimentación como una señal de control externa que transporta información de control externa. Sobre la base de esta información de control externa, la lógica de control de la unidad de luz 12 decide entre los cuatro estados operativos de la unidad de luz 2. Para cada uno de estos estados operativos, la lógica de control de la unidad de luz 12 emite una señal de control correspondiente en exactamente

una de las cuatro salidas 121-124, lo que da como resultado la conmutación de los conmutadores correspondientes, como se explicará a continuación.

Este comportamiento de interpretar la entrada de alimentación como información de control externa y transformar esa entrada de control en exactamente una señal de control de salida se ilustra esquemáticamente mediante el 5 conmutador de cuatro vías que mostrado la caja de la lógica de control de la unidad de luz 12 de la Fig. 2. Es evidente para los expertos en la técnica que son posibles numerosas implementaciones de la lógica de control 12. La lógica de control se puede implementar en hardware o software o una combinación de los mismos.

Los estados operativos de la unidad de luz de emergencia autónoma 2 se describen de la siguiente manera, con los 10 estados operativos "normales" descritos primero y la operación de emergencia descrita a partir de entonces. Durante el embarque de una aeronave, la tripulación de cabina normalmente opera un conmutador en la cabina para encender la iluminación de emergencia, de manera que los pasajeros se acostumbren a los equipos de emergencia de la aeronave durante el embarque. Tras la recepción de la señal de la tripulación de cabina, un controlador de alimentación del sistema de iluminación de emergencia, que se describirá a continuación, aplica una alimentación de 12V a la entrada de alimentación 4 de la unidad de luz 2. La lógica de control de la unidad de luz 12 interpreta la 15 energía con un voltaje de 12V como un comando de carga e iluminación y establece la segunda salida 122 en un nivel lógico alto. Este nivel lógico alto de la segunda salida 122 cierra el primer conmutador 131 y el segundo conmutador 132. De esta forma, la entrada de alimentación 4 llega a estar conectada a la placa positiva del condensador 8, cargando el mismo. La entrada de alimentación 4 también llega a estar conectada al módulo de acondicionamiento de alimentación 18 y los LED 10a-10n. De esta forma, la energía recibida en la entrada de alimentación 4 tanto carga el condensador 8 como ilumina la unidad de luz 2 enviando una corriente a través de los 20 LED 10a-10n.

Después del embarque y antes del despegue, el piloto normalmente opera un conmutador de la cabina del piloto que establece el sistema de iluminación de emergencia en un modo de alerta. Como respuesta al mismo, el controlador de alimentación aplica una alimentación de 28V a la entrada de alimentación 4 de la unidad de luz 2. La lógica de control de la unidad de luz 12 interpreta la alimentación con un voltaje de 28V como un comando de armado y de 25 carga y establece la primera salida 121 en un nivel lógico alto. Este nivel lógico alto en la primera salida 121 cierra el primer conmutador 131, que a su vez acopla la placa positiva del condensador 8 a la entrada de alimentación 4, dando como resultado una carga del condensador 8. La primera salida 121 también desencadena que el sensor de colisión 14 entre en un estado operacional en el que monitoriza constantemente uno o más parámetros indicativos 30 de una colisión, tales como la aceleración de la aeronave.

Durante un vuelo normal, la unidad de luz de emergencia autónoma 2 permanece en el estado armado y de carga, en donde la carga deseada en el condensador 8 se mantiene constantemente y el sensor de colisión 14 está monitorizando constantemente la aceleración de la aeronave. Como normalmente no ocurre una emergencia durante un vuelo regular, la aeronave aterriza con la unidad de luz 2 que está en el estado armado y de carga.

35 La unidad de luz de emergencia autónoma 2 puede tener además un módulo de acondicionamiento de carga (no mostrado), interpuesto o bien entre la entrada de alimentación 4 y el primer conmutador 131 o bien entre el primer conmutador 131 y la placa positiva del condensador 8. Este módulo de acondicionamiento de carga puede asegurar una carga igual del condensador 8, independientemente del nivel de voltaje de la entrada de alimentación 4. Por consiguiente, en el ejemplo descrito anteriormente, el módulo de acondicionamiento de carga puede efectuar una 40 carga igual o similar del condensador 8 para la entrada de alimentación que tiene 12V o 28V.

En la medida que el piloto apaga la aeronave, comúnmente envía una señal de apagado al sistema de iluminación 45 de emergencia. Como respuesta a la misma, el controlador de alimentación envía un pulso negativo corto a -12V a la entrada de alimentación 4. La lógica de control de la unidad de luz 12 interpreta dicho pulso negativo como un comando de apagado y pone la cuarta salida 124 en un estado lógico alto. Este estado lógico alto cierra el cuarto conmutador 134, lo cual hace que el circuito de disipación de energía 16 establezca una ruta conductora entre la placa positiva del condensador 8 y tierra. La carga del condensador 8 da como resultado una corriente a través del circuito de disipación de energía 16, mediante la cual se descarga el condensador 8 y la energía almacenada se convierte en calor en el resistor 161. Por consiguiente, la unidad de luz 2 se lleva a un estado apagado.

50 En caso de emergencia, la unidad de luz de emergencia autónoma 2 puede asumir dos estados operativos más. Una colisión de la aeronave sin pérdida de energía en la entrada de alimentación puede conducir a un estado de colisión detectada. Como se ha tratado anteriormente, el estado operativo de vuelo por defecto es el estado armado y de carga, en el que la primera salida 121 de la lógica de control de la unidad de luz está en un nivel lógico alto. Si el sensor de colisión 14 entonces detecta una colisión, por ejemplo, debido a que la aceleración de la aeronave supera los 30 g, el sensor de colisión 14 cierra el tercer conmutador 133. De esta forma, la placa positiva del condensador 8 se acopla a los LED 10a-10n a través del módulo de acondicionamiento de energía 18. Esto a su vez 55 conduce a un encendido de los LED 10a-10n y una iluminación de la unidad de luz de emergencia autónoma 2. Como la alimentación aún está presente en la entrada de alimentación 4, el estado cerrado del primer conmutador 131 aún permite una recarga del condensador 8 y un mantenimiento de la placa positiva del condensador 8 en un nivel de voltaje deseado.

Un segundo tipo de emergencia conduce a un estado de descarga e iluminación de la unidad de luz de emergencia autónoma 2. Este segundo tipo de emergencia se indica porque no está siendo suministrada energía a la entrada de alimentación 4. La situación de falta de alimentación indica que está roto el cableado de energía del dispositivo de iluminación de emergencia, tal como en el caso de que el fuselaje de una aeronave se rompa durante una colisión.

5 La lógica de control de la unidad de luz 12 interpreta dicha falta de alimentación como una condición de emergencia y establece la tercera salida 123 en un nivel lógico alto. Este nivel lógico alto cierra el tercer conmutador 133, en cuyo caso la placa positiva del condensador 8 se acopla a los LED 10a-10n a través del módulo de acondicionamiento de energía 18. No tiene lugar la recarga del condensador 8.

10 El módulo de acondicionamiento de energía puede ser un módulo de acondicionamiento de corriente, que proporciona una corriente predefinida a través de los LED 10a-10n. Esta corriente predefinida permite que los LED 10a-10n logren conjuntamente una iluminación deseada de la unidad de luz 2. El módulo de acondicionamiento de energía está configurado para mantener constante la corriente a través de los LED 10a-10n, independientemente de su voltaje de entrada. De esta forma, el módulo de acondicionamiento de energía 18 asegura una iluminación continua de la unidad de luz 2 a pesar de que el voltaje en la placa positiva del condensador 8 disminuye debido a la descarga en curso a través de los LED 10a-10n.

15 También es posible que la tripulación de la cabina del piloto o la tripulación de cabina, tras prever una emergencia, active un conmutador para encender las luces de emergencia. En ese caso, la unidad de luz de emergencia autónoma asumirá el estado de carga e iluminación, como se ha tratado anteriormente con respecto a la situación de embarque.

20 Cada una de la primera a la cuarta salidas 121-124 de la lógica de control de la unidad de luz 12 cierra uno o más del primer al cuarto conmutadores 131-134. Solo para completar, se señala que todos los conmutadores, que no están cerrados por la salida que se establece en un nivel lógico alto, están abiertos.

25 Se señala además que la lógica de control de la unidad de luz 12 no espera necesariamente una de las cuatro entradas de alimentación exactas. Más bien puede interpretar ciertos rangos de entrada de alimentación como comandos correspondientes. Por ejemplo, un primer rango de voltaje puede indicar un comando de armado y de carga, un segundo rango de voltaje puede indicar un comando de carga e iluminación, y una secuencia de voltajes puede indicar un comando de apagado. Es posible que todas las demás entradas de alimentación, que no caen dentro de ninguna de estas tres categorías, se interpreten por defecto como un comando de descarga e iluminación. Este comando de descarga e iluminación se interpreta como una posible emergencia, según lo cual la tercera salida 30 123 se establece en un nivel lógico alto. Se señala que los comandos para la unidad de luz de emergencia autónoma pueden ser cualquier tipo de comandos adecuados, siempre que el controlador de alimentación y la unidad de luz de emergencia autónoma cumplan los convenios acordados.

35 La Fig. 3 muestra otra unidad de luz de emergencia autónoma 2 ejemplar según la invención. Gran parte de la unidad de luz 2 de la Fig. 3 es idéntica a la unidad de luz 2 de la Fig. 2. Por lo tanto, se omitirá por brevedad una descripción de elementos similares. La descripción de la Fig. 2 se incorpora completamente por referencia.

40 La unidad de luz 2 de la Fig. 3 difiere de la unidad de luz 2 de la Fig. 2 en que tiene una entrada adicional, que es parte de un canal de información de control 40. El canal de información de control 40 es un medio de transmisión de información de control externa desde el controlador de alimentación a la unidad de luz 2. La lógica de control de la unidad de luz 12 está acoplada al canal de información de control 40 para recibir los comandos de control transportados en el mismo. La entrada de alimentación 4 aún está acoplada al primer conmutador 131 y a la lógica de control de la unidad de luz 12, debido a que la lógica de control de la unidad de luz 12 aún está configurada para determinar el estado de que no se proporciona energía en la entrada de alimentación 4. Como consecuencia del estado detectado de que no se proporciona energía, la lógica de control de la unidad de luz 12 de la Fig. 3 también establece la tercera salida 123 en un nivel lógico alto.

45 Una segunda diferencia entre la unidad de luz 2 de la Fig. 3 y la unidad de luz 2 de la Fig. 2 es la provisión de un sensor de estado de carga 42 y un indicador de estado de carga 44. El sensor de estado de carga 42 detecta la carga en el condensador 8, por ejemplo, a través de la detección del voltaje entre las dos placas, y proporciona dicha información al indicador de estado de carga 44. El indicador de estado de carga está configurado para comunicar un estado de carga baja del condensador 8 al exterior de la unidad de luz de emergencia autónoma 2.

50 Por ejemplo, el indicador de estado de carga 44 puede comprender una o más fuentes de luz, tales como uno o más LED, para indicar una carga baja del condensador 8 a la tripulación de cabina. El indicador de estado de carga 44 también puede comprender un transmisor para transmitir dicha información de carga baja al sistema de iluminación de emergencia y/o a la cabina del piloto y/o a un ordenador de a bordo. Esta comunicación de información se puede hacer de forma cableada o inalámbrica.

55 Se señala que las dos diferencias descritas anteriormente entre la Fig. 2 y la Fig. 3 son independientes una de otra y cada una de ellas se puede implementar sin la otra.

La Fig. 4 muestra un diagrama de bloques de un sistema de iluminación de emergencia 100 ejemplar según la invención. El sistema de iluminación de emergencia 100 comprende tres unidades de luz de emergencia autónomas

2, acopladas entre una línea de alimentación 104 y tierra 106. Además, un controlador de alimentación 200 está acoplado entre la línea de alimentación 104 y tierra 106. Este controlador de alimentación 200 recibe energía de una red de energía de la aeronave y los comandos de control de uno o más de la tripulación de cabina, la tripulación de vuelo, un piloto automático y un ordenador de a bordo. En base a estos comandos de control, el controlador de alimentación 150 suministra señales de energía moduladas a las unidades de luz 2 a través de la línea de alimentación 104, de manera que las unidades de luz 2 reciban su energía operativa, así como sus comandos operativos a través de la línea de alimentación 104. La línea de alimentación 104 funciona como un bus de alimentación e información entre el controlador de alimentación 200 y las unidades de luz de emergencia autónomas 2. Los detalles de los comandos de alimentación se han tratado anteriormente con respecto a la unidad de luz 2, que

5 es el receptor y procesador de los comandos respectivos.

10

La Fig. 5 muestra los terminales de un controlador de alimentación 200 exemplar a ser usado con el sistema de iluminación de emergencia 100 exemplar de la Fig. 4. El controlador de alimentación 200 está acoplado a la línea de alimentación 104. Además, tiene una entrada de alimentación externa 204, adaptada para ser acoplada a la red de energía de la aeronave, un terminal de tierra 206, una primera entrada de control externa 202a, acoplada a la cabina 15 del piloto para recibir información de control externa, y una segunda entrada de control externa 202b, acoplada a uno o más conmutadores en la cabina para recibir información de control externa de la tripulación de cabina. La primera entrada de control externa 202a se puede acoplar además al piloto automático o a un ordenador de a bordo. También puede haber una tercera y potencialmente cuarta entrada de control externa provista para ser acoplada al piloto automático y al ordenador de a bordo.

20 Aunque la invención se ha descrito con referencia a realizaciones exemplares, se entenderá por los expertos en la técnica que la invención incluirá todas las realizaciones que caen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad de luz de emergencia autónoma (2) para una aeronave, la unidad de luz de emergencia que comprende:

una entrada de alimentación (4) para recibir energía de una alimentación externa,

5 una fuente de alimentación recargable (8),

al menos un LED (10a, 10b, 10n) para iluminar la unidad de luz de emergencia (2), y

una lógica de control de la unidad de iluminación (12) configurada para operar la unidad de luz de emergencia (2) en una pluralidad de estados operativos como respuesta a la información de control externa recibida y procesada por la lógica de control de la unidad de iluminación (12),

10 en donde la pluralidad de estados operativos comprende un estado de descarga e iluminación, con la fuente de alimentación recargable (8) que se descarga sobre el al menos un LED (10a, 10b, 10n) en el estado de descarga e iluminación, y

15 en donde la lógica de control de la unidad de luz (12) está configurada para operar la unidad de luz de emergencia (2) en el estado de descarga e iluminación como respuesta a que no se proporcione energía en la entrada de alimentación (4);

la pluralidad de estados operativos comprende un estado de carga e iluminación, con la fuente de alimentación recargable (8) que se carga y el al menos un LED (10a, 10b, 10n) que se ilumina con la energía recibida en la entrada de alimentación (4) en el estado de carga e iluminación, y en donde la lógica de control de la unidad de luz (12) está configurada para operar la unidad de luz de emergencia (2) en el estado de carga e iluminación

20 como respuesta a la información de control externa que comprende un comando de carga e iluminación, caracterizada por que la pluralidad de estados operativos comprende además un estado armado y de carga, diferente del estado de descarga e iluminación y el estado de carga e iluminación, con la fuente de alimentación recargable (8) que se carga con la energía recibida en la entrada de alimentación (4) en el estado armado y de carga, y en donde la lógica de control de la unidad de luz (12) está configurada para operar la unidad de luz de emergencia (2) en el estado armado y de carga como respuesta a la información de control externa que comprende un comando de armado y de carga, y la lógica de control de la unidad de luz (12) está configurada para detectar la energía proporcionada en la entrada de alimentación (4), con una modulación de la energía proporcionada en la entrada de alimentación (4) que representa la información de control externa y con diferentes niveles de voltaje de la energía proporcionada en la entrada de alimentación (4) que indica la operación de la unidad de luz de emergencia (2) en cada uno del estado de descarga e iluminación, el estado de carga e iluminación y el estado armado y de carga diferentes, respectivamente.

2. La unidad de luz de emergencia autónoma (2) según la reivindicación 1, en donde la fuente de alimentación recargable (8) es un condensador.

3. La unidad de luz de emergencia autónoma (2) según la reivindicación 1 o 2, que comprende además un sensor de colisión de aeronave (14) acoplado a la lógica de control de la unidad de luz (12), en donde la pluralidad de estados operativos comprende un estado de colisión detectada, con la fuente de alimentación recargable (8) que se carga y al menos un LED (10a, 10b, 10n) que se ilumina con la energía recibida en la entrada de alimentación (4) en el estado de colisión detectada, y en donde la lógica de control de la unidad de luz (12) y el sensor de colisión de aeronave (14) están configurados para operar la unidad de luz de emergencia (2) en el estado de colisión detectada como respuesta a la información de control externa que comprende el comando de armado y de carga y el sensor de colisión de aeronave (14) que detecta una característica de comportamiento de colisión.

4. La unidad de luz de emergencia autónoma (2) según la reivindicación 3, en donde el sensor de colisión de aeronave (14) es un sensor de aceleración.

5. La unidad de luz de emergencia autónoma (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la pluralidad de estados operativos comprende un estado apagado, con la fuente de alimentación recargable (8) que se descarga a través de un circuito de disipación de energía (16) en el estado apagado, y en donde la lógica de control de la unidad de iluminación (12) está configurada para operar la unidad de iluminación de emergencia (2) en el estado apagado como respuesta a la información de control externa que comprende un comando de apagado.

6. La unidad de luz de emergencia autónoma (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un módulo de acondicionamiento de energía (18) acoplado entre la fuente de alimentación recargable (8) y el al menos un LED (10a, 10b, 10n), el módulo de acondicionamiento de energía (18) que está adaptado para proporcionar energía desde la fuente de alimentación recargable (8) a al menos un LED (10a, 10b, 10n) con las características de energía adecuadas.

7. La unidad de luz de emergencia autónoma (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el al menos un LED (10a, 10b, 10n) es una pluralidad de LED, preferiblemente acoplados en serie.
- 5 8. La unidad de luz de emergencia autónoma (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un sensor de estado de carga (42) acoplado a la fuente de alimentación recargable (8) para detectar un estado de carga de la misma y un indicador de estado de carga (44) acoplado al sensor de estado de carga (42) y configurado para indicar el estado de carga de la fuente de alimentación recargable, el indicador de estado de carga que es uno de un dispositivo de visualización y un generador de señal acoplable a un canal de señal de estado externa.
- 10 9. Un sistema de iluminación de emergencia (100) para una aeronave, que comprende una línea de alimentación (104) y una pluralidad de unidades de luz de emergencia autónomas (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la pluralidad de unidades de luz de emergencia autónomas (2) están acopladas a la línea de alimentación (104) con sus entradas de alimentación respectivas.
- 15 10. El sistema de iluminación de emergencia (100) según la reivindicación 9, que comprende además un controlador de alimentación (150) configurado para proporcionar energía modulada en la línea de alimentación (104), con la energía modulada que transporta la información de control externa en su modulación.
11. Una aeronave, tal como un avión o helicóptero o nave espacial, que comprende un sistema de iluminación de emergencia (100) según cualquiera de las reivindicaciones 9 y 10.

Fig. 1

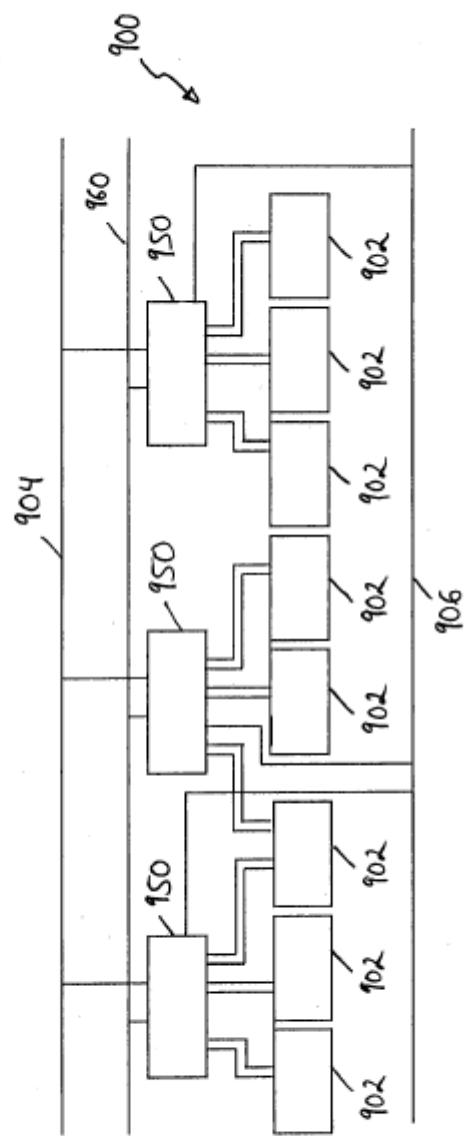


Fig. 2

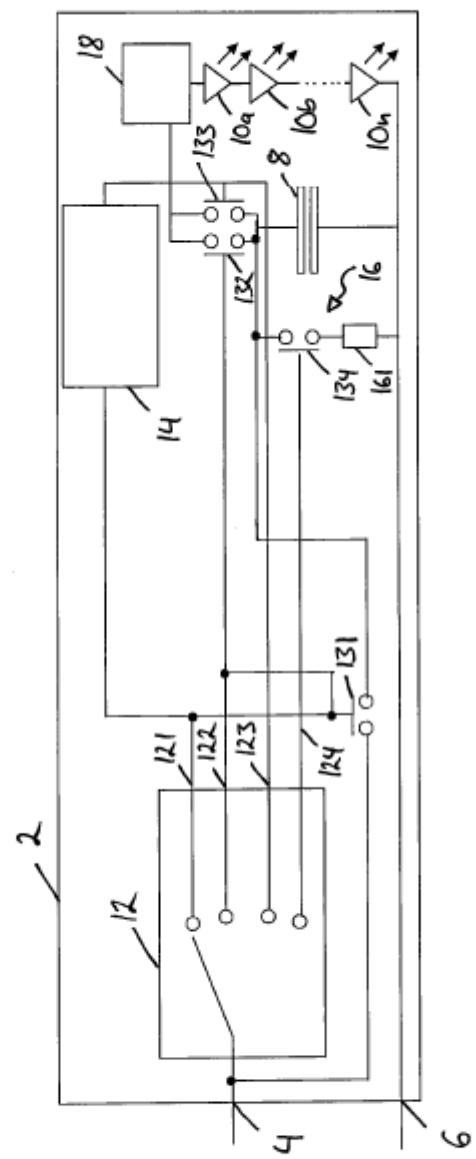


Fig. 3

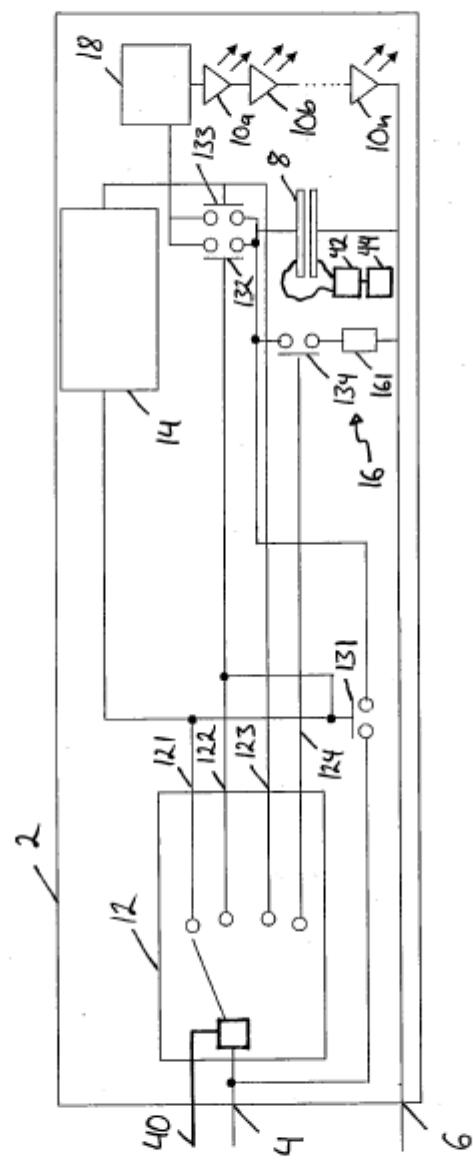
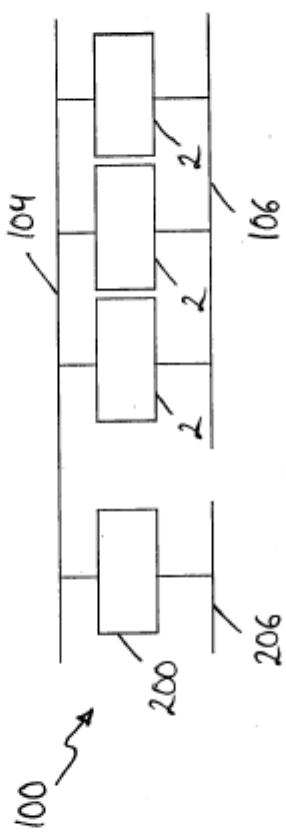


Fig. 4



~~Fig. 5~~

