

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 524 608**

51 Int. Cl.:

F21V 7/04 (2006.01)

H05B 37/02 (2006.01)

F21L 4/00 (2006.01)

F21V 23/04 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)

F21Y 101/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2006 E 06803561 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.07.2014 EP 1945998**

54 Título: **Especificación de módulo LED mejorado**

30 Prioridad:

15.09.2005 US 227768

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

10.12.2014

73 Titular/es:

**MAG INSTRUMENT, INC. (100.0%)
2001 SOUTH HELLMANN AVENUE
ONTARIO, CA 91761, US**

72 Inventor/es:

WEST, STACEY H.

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 524 608 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

Especificación de módulo LED mejorado

5 Campo de la Invención

El campo de la presente invención se refiere a un módulo de iluminación que incluye un diodo emisor de luz (LED), y concierne particularmente a un regulador de energía, basado en un módulo LED térmicamente estable para su uso en dispositivos de mano de iluminación portátiles, tales como linternas.

10 Antecedentes de la Invención

Los LED se han utilizado en diversas aplicaciones, que incluyen iluminar relojes, transmitir información desde los mandos a distancia y formar imágenes en pantallas gigantes de televisión. Más recientemente, los LED se han utilizado en dispositivos de iluminación portátiles (tales como linternas), porque, entre otras cosas, los LED pueden durar más tiempo, producen luz de manera más eficiente y pueden ser más duraderos que las lámparas incandescentes de uso común en las linternas convencionales. Por otra parte, debido a que las linternas que utilizan lámparas incandescentes dominan el campo, se han diseñado módulos LED (un módulo que utiliza un LED como fuente de luz) que se pueden adaptar a las linternas existentes.

20 Un problema al simplemente sustituir una lámpara incandescente de una linterna existente con un módulo LED, sin más, es que falla al funcionar el LED a su capacidad potencial de iluminación en un estado térmicamente estable.

25 Se sabe que los LED producen más luz con un aumento de la corriente directa. En situaciones en las que la tensión disponible es abundante, el LED se puede llevar cerca de su máximo valor de la corriente directa para producir más luz. Sin embargo, cuando la tensión disponible se limita o se agota con el tiempo, como en el caso de una linterna con pilas, puede no ser posible el suministro de una corriente directa cerca del valor máximo del LED. Existe una preocupación similar si la pila o pilas contenidas en una linterna existente proporcionan demasiada tensión, ofreciendo de esta forma una corriente directa por encima del valor máximo del LED, lo que resultará en daños al LED.

30 Otro problema al reemplazar simplemente una lámpara incandescente de una linterna existente con un módulo LED es que falla al abordar las consecuencias térmicas asociadas con los LEDs. Aunque los LEDs producen luz de manera más eficiente que sus equivalentes incandescentes, los LEDs generan significativamente más calor. Por lo tanto, se necesita la disipación efectiva del calor para mantener la temperatura del LED dentro de sus límites de diseño. Se describe una manera eficaz de disipar el calor generado por una fuente de luz en una linterna en una solicitud en tramitación, 10/922.714, titulada Improved LED Flashlight, presentada el 20 de agosto de 2004, que se incorpora en la presente memoria por referencia.

40 Sin embargo, en el caso de un módulo LED que se diseña para la adaptación, la linterna existente en la que se utiliza el módulo LED puede no ser capaz de disipar suficientemente el aumento de calor que se produce debido al LED. La mayoría de los LEDs han previsto la vida y la capacidad lumínica sobre la condición de mantener una temperatura de funcionamiento del LED prescrita. Si no se mantiene esta temperatura, la vida y/o la intensidad de la luz generada por el LED disminuye. Por consiguiente, si la linterna existente en la que se ha actualizado el módulo LED es insuficiente en esta consideración, el módulo LED por sí mismo debe auto-controlar la cantidad de calor que genera el LED para asegurar que no se daña el LED o los componentes electrónicos que pueden controlar el LED.

45 Los módulos LED existentes han tratado de abordar el problema de la disipación térmica mediante la limitación de la corriente suministrada al LED a un valor constante en un nivel seguro muy por debajo de su capacidad potencial de emisión de luz. Sin embargo, este enfoque hace un uso ineficiente de la capacidad de iluminación del LED y nunca se consigue el potencial completo de la iluminación del LED.

50 El documento de EEUU 6 161 910A describe un módulo de este tipo de iluminación para linternas, el mencionado módulo de iluminación comprende un diodo emisor de luz; un circuito amplificador que incluye un sensor de temperatura y el mencionado sensor de temperatura se dispone para detectar el calor de dicho diodo emisor de luz.

55 Compendio de la Invención

La presente invención implica un módulo de iluminación que es de regulación de energía y térmicamente auto-estabilizante, y que es capaz de adaptarse en una linterna existente.

60 En una realización, el módulo de iluminación incluye un LED, un circuito amplificador y un microchip. El circuito amplificador tiene un termistor dispuesto para detectar el calor del LED. El microchip se acopla al circuito amplificador y a un dispositivo de conmutación para regular la energía que se suministra al LED. El dispositivo de conmutación puede ser parte de un circuito elevador, un circuito compensador o un circuito inversor.

65 En una segunda realización, el módulo de iluminación incluye una carcasa conductora, un LED y una placa de circuito. La placa de circuito incluye un circuito modular que se acopla eléctricamente al LED. El circuito está, al menos parcialmente, contenido dentro de la cavidad de la carcasa y también tiene un termistor para detectar el calor

del LED. El termistor se puede acoplar a un circuito amplificador. La ganancia del circuito amplificador se puede ajustar según la temperatura detectada por el termistor. La salida del circuito amplificador también puede ser la entrada a un microchip.

5 En otra realización, el módulo puede tener un circuito modular que se configura para regular la energía que se suministra al LED basándose en la temperatura detectada por el LED. En todavía otra realización, el módulo LED puede tener un circuito modular que incluye un circuito regulador de energía y un circuito amplificador termosensible.

Breve descripción de los dibujos

10 La FIGURA 1A es un diagrama de un circuito de una realización de un circuito principal de un dispositivo electrónico.

La FIGURA 1B es una vista en sección de una linterna que incorpora el circuito principal de la FIGURA 1A.

La FIGURA 2 es una vista en sección ampliada de la sección delantera de la linterna de la FIGURA 1B.

15 La FIGURA 3 es un diagrama del circuito de una realización de un circuito modular.

La FIGURA 4A es una vista en sección de un módulo LED que implementa el circuito modular de la FIGURA 3.

La FIGURA 4B es una vista en despiece de un módulo LED que implementa el circuito modular de la FIGURA 3.

La FIGURA 4C es una vista en perspectiva de un módulo LED que implementa el circuito modular de la FIGURA 3.

20 La FIGURA 5 es un diagrama del circuito de una segunda realización de un circuito modular.

La FIGURA 6 es un diagrama del circuito de una tercera realización de un circuito modular.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

25 Volviendo ahora a los dibujos, como se muestra en la FIGURA 1A, una representación esquemática de una realización de un circuito principal 70 de un dispositivo electrónico incluye una fuente de alimentación 2, un interruptor principal 4 y un módulo LED 40. Preferiblemente, la energía de la fuente de alimentación 2 maneja el módulo LED 40, y el interruptor principal 4 controla la energía que se suministra al módulo LED 40. En una realización de la presente invención, el interruptor principal 4 simplemente permite o interrumpe la energía disponible de la fuente de alimentación 2 que alcanza al módulo LED 40.

30 Haciendo referencia a la FIGURA 1B, el circuito principal 70 se muestra en una realización de una linterna 10. La linterna 10 incluye un cilindro 12, un conjunto 20 de tapa trasera, un conjunto de cabeza 30, el módulo LED 40 y un conjunto de interruptor principal 50. En la realización ilustrada, el cilindro 12 encierra dos baterías 14, 15. El conjunto de cabeza 30 y el módulo LED 40 se disponen preferiblemente alrededor del extremo delantero del cilindro 12; el conjunto 20 de la tapa trasera se dispone preferiblemente para encerrar el extremo posterior del cilindro 12; y el conjunto del interruptor principal 50 se interpone preferiblemente entre el módulo LED 40 y las baterías 14, 15.

35 En la realización ilustrada, las baterías 14, 15 sirven como la fuente de alimentación 2 del circuito principal 70. En una realización preferida, las baterías 14, 15 son del tipo pilas alcalinas secas. Sin embargo, se pueden utilizar otras fuentes de energía portátiles adecuadas, que incluyen las baterías recargables, tales como las pilas de iones de Litio, de Hidruro de Metal-Níquel o las de Níquel-Cadmio.

40 El cilindro 12 preferiblemente tiene una longitud adecuada para contener un número deseado de pilas. En la realización ilustrada, el cilindro 12 tiene una longitud adecuada para contener dos pilas 14, 15. Sin embargo, los cilindros que tienen diversas longitudes se contemplan en la presente memoria para recibir una o más baterías.

45 En la realización ilustrada, el conjunto del interruptor principal 50 sirve como el interruptor principal 4 del circuito principal 70. Con referencia a la FIGURA 2, la energía de las baterías 14, 15 fluye hacia el conjunto del interruptor principal 50 preferentemente a través de un botón de contacto 16 que se interpone entre la batería más delantera 14 y el conjunto del interruptor principal 50.

50 El conjunto del interruptor principal 50 incluye preferiblemente una interfaz 68 de usuario, un émbolo 72, un broche de cúpula 73, una placa 74 de circuito del interruptor principal, un contacto 75 de la pila del interruptor principal, un contacto 76 del módulo del interruptor principal y una carcasa 77 del interruptor. En la realización ilustrada, el electrodo central de la batería más delantera 14 se acopla eléctricamente al contacto 75 de la pila del interruptor principal a través del botón de contacto 16; el contacto de la pila del interruptor principal 75 se acopla eléctricamente a la placa 74 del circuito del interruptor principal; y la placa 74 del circuitos del interruptor principal se acopla eléctricamente al contacto modular 76 del interruptor principal.

55 El conjunto del interruptor principal 50 es preferiblemente un interruptor momentáneo. Cuando la interfaz de usuario 68 se deprime, el émbolo 72 empuja al broche de cúpula 73 en contacto con una parte seleccionada de la placa 74 del circuito del interruptor principal. Este contacto momentáneo se recibe como una señal en la placa 74 del circuito del interruptor que a su vez deja pasar o interrumpe el flujo de energía procedente de las pilas 14,15 al contacto 76 principal del módulo del interruptor. De esta manera, el conjunto del interruptor principal 50 puede encender o apagar la linterna 10. La placa 74 del circuito del interruptor principal puede incluir adicionalmente circuitos adecuados para proporcionar funciones a la linterna 10, tal como por ejemplo, el parpadeo, el oscurecimiento o el efecto estroboscópico, al afectar a la corriente que se suministra a una fuente de luz o, en la realización ilustrada, al

módulo LED 40. Otras funciones pueden incluir un juego electrónico, un transpondedor de posicionamiento global, una brújula digital, u otras funciones comercialmente deseables.

5 Todavía con referencia a la realización ilustrada de la FIGURA 2, el contacto 75 de la pila del interruptor principal y el contacto modular 76 se configuran para incluir muelles curvados o elementos de empuje que se llevan contra el botón de contacto 16 y el muelle 17, respectivamente. Al disponer la parte del resorte curvada del contacto 75 de la pila del interruptor principal y el contacto modular 76 contra la carcasa del interruptor 77 de tal manera que las fuerzas de resorte generadas por los contactos 75, 76 se transfieren a la carcasa del interruptor 77, la placa 74 del circuito del interruptor principal se protege ventajosamente de, por ejemplo, el desplazamiento de las pilas 14, 15 y de la presión sobre el conjunto 50 del interruptor principal. De esta forma, se puede mantener una conexión eléctrica eficaz mediante los elementos de polarización, al mismo tiempo que proteger los componentes sensibles, tales como la placa 74 del circuito del interruptor principal.

15 Aunque el conjunto 50 del interruptor principal como se describió anteriormente proporciona una configuración para apagar y encender la linterna 10, se dispone de otros conmutadores adecuados para servir a esta función, tales como un interruptor mecánico simple. Sin embargo, el conjunto 50 del interruptor principal como se describe en la presente memoria, ofrece ventajosamente una configuración flexible para agregar, revisar o borrar las funciones de la linterna 10. Además, el conjunto 50 del interruptor principal como se describe, evita el problema de la alta oxidación entre los contactos, que se experimenta a menudo con los interruptores mecánicos.

20 Todavía con referencia a la FIGURA 2, la corriente que fluye desde el conjunto 50 del interruptor principal hacia el módulo LED 40 se consigue preferiblemente a través del resorte 17 y un receptáculo 18, (que se dispone sobre el extremo delantero del muelle 17) que se conectan eléctricamente al contacto 76 del módulo del interruptor principal en un extremo y al módulo LED 40 en el otro extremo. El resorte 17 insta al receptáculo 18 hacia el contacto positivo del módulo LED 40. En la realización ilustrada, la corriente fluye en el módulo LED 40 por su contacto positivo 28, y fluye hacia fuera del módulo LED 40 por su carcasa exterior 24. La energía eléctrica pasa entonces preferiblemente a través de los medios conductores al cilindro 12, a través del conjunto 20 de la tapa trasera; y vuelve al extremo negativo de la pila 15 más posterior. De esta manera, se completa el circuito principal 70 de la linterna 10.

25 El cilindro 12 se fabrica preferiblemente a partir de un material conductor, preferiblemente de aluminio, de modo que puede servir como parte de la ruta de la corriente del circuito principal 70 entre el módulo LED 40 y la fuente de alimentación 2, es decir, de las pilas 14, 15. Sin embargo, el cilindro 12, alternativamente, puede fabricarse de material no conductor, tal como plástico o caucho, y puede incluir una ruta de la corriente al tener un manguito conductor dentro de un cilindro no conductor para servir como parte de la ruta de la corriente. Tal manguito se describe en las patentes de EE.UU. N^{os}. 4.656.565 y 4.851.974 de Anthony Maglica, que se incorporan en la presente memoria por referencia. En una realización alternativa, una tira conductora dentro del cilindro puede servir como parte de la ruta de la corriente. Tal tira se muestra en la Patente de EE.UU. N^o 6.585.391.

30 Haciendo referencia a la FIGURA 1B, el conjunto 20 de la tapa trasera incluye preferiblemente un resorte 6 de la tapa y una tapa 8. El conjunto 20 de la tapa trasera puede ser parte de la ruta de la corriente entre el módulo LED 40 y la fuente de alimentación 2, y puede recibir la corriente que pasa a través del cilindro 12. En una realización, la ruta eléctrica desde el cilindro 12 puede ser hacia la tapa 8; hacia el resorte 6 de la tapa y, a continuación, hasta el contacto negativo de la pila más posterior 15. Alternativamente, la ruta eléctrica puede puentear la tapa 8 y fluir directamente desde el cilindro 12 a la pila 15 a través del resorte 6 de la tapa. Otra realización puede proporcionar una ruta eléctrica que puentee por completo el conjunto 20 de la tapa trasera y conectar eléctricamente el cilindro 12 a la pila. Un conjunto 20 de la tapa trasera que tiene un resorte 6 de la tapa proporciona una configuración eficaz para mantener una conexión eléctrica asistida por resorte entre los componentes contenidos en la linterna 10.

35 Como se muestra en la FIGURA 1B y la FIGURA 2, el conjunto 30 del cabezal incluye una cabeza 31, un reflector 33, una lente 35 y una tapa 39. El reflector 33 y la lente 35 se interponen entre la cabeza 31 y la tapa 39 como se ilustra en la FIGURA 2. El reflector 33 incluye preferiblemente una superficie parabólica reflectante para reflejar la luz que emana del módulo LED 40. El conjunto 30 del cabezal puede fijarse al cilindro 12 por acoplamiento roscado.

40 Como ya se ha mencionado, y se representa esquemáticamente en la FIGURA 1A, la corriente de la fuente de alimentación 2 fluye en el módulo LED 40 en su contacto positivo 28 y fluye hacia fuera del módulo LED 40 desde su carcasa exterior 24. Haciendo referencia a la FIGURA 3, una representación esquemática de una realización del módulo LED 40 según la presente invención incluye una lámpara LED 22 y un circuito modular 38.

45 Haciendo referencia a las FIGURAS 3, 4A, 4B y 4C, la lámpara LED 22 es preferiblemente comercialmente disponible e incluye un LED y los cables 82, 83 del LED a los que el circuito modular 38 se conecta. Por lo general, los LEDs se han valorado según las condiciones de funcionamiento admisibles. Por ejemplo, un LED puede limitarse a un valor de corriente directa máxima de 1000 mA y a una temperatura de la unión LED máxima de 135°C.

50 Un objetivo de la presente invención es tener la lámpara LED 22 para producir tanta luz como sea posible, durante tanto tiempo como sea posible, sin dañar la lámpara LED 22 o la electrónica que componen el módulo LED 40. Este objetivo se consigue mediante la regulación de la corriente que fluye a la lámpara de LED 22 y el control del calor

que se genera desde la lámpara LED 22. En una realización preferida, se dispone un dispositivo sensor de temperatura dentro del módulo LED 40 para controlar las condiciones que rodean el LED. Cuando se detecta un aumento indeseable en la temperatura, la corriente suministrada a la lámpara LED 22 puede disminuirse para proteger el LED y la electrónica de los daños por calor. Cuando se detecta una disminución indeseable en la temperatura, la corriente suministrada a la lámpara LED de 22 se puede aumentar para hacer que la lámpara LED 22 produzca más luz.

Haciendo referencia a la FIGURA 3, una primera realización del circuito modular 38 incluye preferiblemente un circuito elevador 44 controlado por voltaje, un circuito amplificador 52 termosensible y un resistor de detección 48. La tensión del circuito elevador 44 se controla porque incluye realimentación para ajustar su salida. El circuito elevador 44 es útil en situaciones en las que la fuente de alimentación 2 que maneja el módulo LED 40 tiene un potencial máximo que está por debajo de lo que se necesita para suministrar la corriente directa deseada. Por ejemplo, en un caso en el que la linterna 10 incluye dos pilas secas de tipo alcalinas dispuestas en serie, se sabe en general que las dos pilas tendrán un rango de funcionamiento de 1,8 voltios a 3,0 voltios. Pero pueden ser necesarios 3,5 voltios para suministrar una corriente directa que está más cerca del valor de la corriente directa máxima del LED. En tal situación, el circuito elevador 44 aumenta la tensión disponible a aproximadamente 3,5 voltios, de modo que se puede suministrar la corriente directa deseada a la lámpara LED 22. El circuito elevador 44 también sirve para mantener la corriente directa deseada cuando el nivel de tensión de las baterías disminuyen con el tiempo.

En una realización preferida, el circuito elevador 44 es un regulador de conmutación. Haciendo referencia a la FIGURA 3, el circuito elevador 44 incluye un microchip 46, un MOSFET de conmutación 54, un inductor 58, un condensador 59 y un diodo 61. El microchip 46 controla el ciclo de trabajo de conmutación del MOSFET de conmutación 54. Como se ilustra, el MOSFET de conmutación 54, el inductor 58, el condensador 59 y el diodo 61 se disponen de una manera comúnmente conocida por los expertos en la técnica para formar un convertidor de elevación. El microchip 46 recibe realimentación mediante el circuito amplificador 52 termosensible. Cuando la realimentación está fuera de un rango de regulación especificado, el microchip ajusta el ciclo de trabajo del MOSFET hasta que se encuentra el rango de regulación.

El circuito elevador 44 descrito en la presente memoria puede componerse de otros circuitos o dispositivos adecuados que aumenten la tensión de entrada. Por ejemplo, en lugar de tener el inductor 58 como el elemento de almacenamiento de energía del circuito elevador 44, se pueden utilizar también otros elementos de almacenamiento de energía adecuados, tales como un condensador o un transformador. Además, se pueden utilizar otros dispositivos de conmutación adecuados, tales como un transistor, en lugar del MOSFET de conmutación 54.

Todavía con referencia a la FIGURA 3, una ruta eléctrica conecta la salida del circuito elevador 44 hasta el primer contacto 36 de recepción del LED; y el primer contacto 36 de recepción del LED se acopla al primer cable 82 del LED. Los flujos de corriente de la lámpara LED 22 salen a través del segundo cable 83 del LED, que se acopla al segundo contacto 37 de recepción del LED. La ruta de alimentación principal es a través del resistor de detección 48 y el contacto a tierra 34. El resistor 48 se utiliza para medir la corriente que pasa a través de la lámpara LED 22, y el voltaje medido a través del resistor de detección 48 sirve como realimentación para el microchip 46. Preferiblemente, el resistor de detección 48 es muy pequeño para minimizar el desperdicio de energía. En una realización preferida, el resistor de detección 48 tiene un valor de 0,10 ohmios.

Debido a que el resistor de detección 48 es muy pequeño, la tensión que se forma a través del resistor de detección 48 es también muy pequeña. Por lo tanto, antes de que se realimente el microchip 46 por la tensión del resistor de detección, se amplifica mediante el circuito amplificador 52.

El aspecto de la estabilización térmica de la presente invención se implementa en el circuito amplificador 52 termosensible. Todavía en referencia a la FIGURA 3, el circuito amplificador 52 incluye un amplificador operacional 62, un primer resistor 64, un segundo resistor 66 y un termistor 56. El termistor 56 se dispone en paralelo con el segundo resistor 66. Cuando se configura, se entiende por los expertos en la técnica que el primer resistor 64, el segundo resistor 66 y el termistor 56, en combinación, definen la ganancia del circuito amplificador 52. El termistor 56 es un resistor sensible a la temperatura que cambia su resistencia según la temperatura detectada. Por lo tanto, ya que la temperatura detectada de la lámpara LED 22 varía, la ganancia del circuito amplificador 52 varía.

En una realización preferida, el termistor 56 tiene un coeficiente negativo de resistencia/temperatura. Por consiguiente, cuando la temperatura del módulo LED 40 aumenta, la resistencia del termistor disminuye y la ganancia del circuito amplificador 52 aumenta. Con la realimentación del microchip por encima del rango de regulación, el microchip 46 disminuye el ciclo de trabajo del MOSFET de conmutación 54 y reduce la corriente que se suministra a la lámpara LED 22. De esta manera, los efectos de la temperatura de la lámpara LED 22 se puede controlar y se impide que se dañe el LED o la electrónica de control. En una realización preferida, el microchip 46 se configura para regular la corriente suministrada a la lámpara LED 22 a aproximadamente entre 875 mA y 930 mA cuando un termistor detecta una temperatura de entre 20° C a 30° C; entre 880 mA y 910 mA entre 23° C y 27° C; y substancialmente a 900 mA a los 25° C.

A una temperatura más alta, el microchip 46 se configura preferiblemente para regular la corriente suministrada a la lámpara LED 22 a aproximadamente entre 330 mA y 450 mA a una temperatura detectada del termistor de entre 80° C a 100° C; de 330 mA a 370 mA de 90° C a 100° C; y sustancialmente a 330 mA a 100° C.

5 Aunque se han encontrado estos rangos de temperatura/corriente para impedir efectivamente un daño del LED por calor, la presente invención no debería considerarse limitada a cualquier rango de temperatura/corriente específica. Más bien, la presente invención se dirige a un módulo LED que hace funcionar el LED a su potencial, y que se auto-estabiliza térmicamente.

10 Aunque se describe en la presente memoria un termistor que tiene un coeficiente negativo de resistencia/temperatura, también se puede utilizar un termistor que tiene un coeficiente de resistencia/temperatura positivo. Además, también se pueden utilizar otros dispositivos de detección de temperatura adecuados, tales como un sensor de temperatura con salida de voltaje, en lugar de un termistor.

15 Además, un microchip adecuado 46 para esta aplicación puede ser un procesador, un microprocesador, un controlador, un circuito integrado, un ASIC, u otros dispositivos conocidos por los expertos en la técnica.

20 De esta manera, el módulo LED 40 permite la operación inicial de la linterna para estar a una salida de alta potencia, y para suministrar más luz, al mismo tiempo que se protege la electrónica del daño por calor. Sin la capacidad de la estabilización térmica, como se describe y se ilustra previamente, el manejo de la lámpara LED 22 a 750 mA puede dar lugar a daño por calor en el LED. El funcionamiento de la lámpara LED 22 con una corriente inferior dará lugar a menos luz.

25 Habiendo descrito ahora la representación esquemática de una realización del módulo LED 40, se ilustra una implementación física preferida del módulo LED 40 en las FIGURAS 4A, 4B, y 4C. El módulo LED 40 incluye la lámpara LED 22, la carcasa exterior 24, un conjunto 60 del circuito y un soporte 26. El conjunto 60 del circuito se mantiene preferiblemente en el soporte 26; el soporte 26 se dispone preferiblemente dentro de la carcasa exterior 24; y la lámpara LED 22 se dispone preferiblemente en el extremo delantero del soporte 26.

30 Preferiblemente, la carcasa exterior 24 se fabrica de un material conductor. En la realización ilustrada, la carcasa exterior 24 es generalmente un receptáculo que incluye un primer extremo 88, un segundo extremo 92 y una cavidad 94. La cavidad 94 puede incluir características, tales como ranuras, para recibir y alinear el soporte 26 en la misma.

35 En una realización preferida, el conjunto 60 del circuito incluye una placa 32 de circuito, el contacto positivo 28, un contacto negativo 34, y el primer y segundo contactos de recepción del LED 36, 37. Preferiblemente, los componentes del circuito modular 38, que incluyen el termistor 56, se montan en la placa 32 de circuito con las huellas impresas necesarias en el mismo. El conjunto 60 del circuito se configura para sujetarse en el soporte 26. Con referencia a la FIGURA 4A, el contacto positivo 28 del conjunto 60 del circuito se extiende preferiblemente a través de una abertura 78 en el extremo posterior del soporte 26. El contacto positivo 28 preferiblemente se pliega para apoyarse contra el extremo posterior del soporte 26 de apoyo. El contacto negativo 34 del conjunto 60 del circuito se dispone preferiblemente alrededor del extremo delantero de la placa 32 de circuito y se dispone para conectarse eléctricamente a la carcasa exterior 24. Dispuestos de esta manera, los componentes del circuito montados en la placa 32 de circuito se protegen ventajosamente de fuerzas mecánicas, tales como las procedentes del muelle 17 y el receptáculo 18.

45 Haciendo referencia a las FIGURAS 4B y 4C, los cables 82, 83 del LED se extienden a través de aberturas sobre el primer extremo 88 de la carcasa exterior 24 y se acoplan eléctricamente al primer y segundo contactos de recepción 36, 37 del LED del conjunto 60 del circuito. Preferiblemente, la conexión eléctrica entre los contactos de recepción 36, 37 del LED y los cables 82, 83 del LED son mecánicas, o particularmente, por fricción, para aliviar los costes de fabricación y producción. Sin embargo, se puede utilizar cualquiera de los métodos de conexión eléctrica adecuados, tal como la soldadura.

50 Dispuestos como se ha descrito, los componentes del circuito modular 38 se montan en la placa 32 de circuito y están contenidos en el módulo LED 40. La disposición física del módulo LED 40 como se acaba de describir, es una forma adecuada para implementar el circuito modular 38 y hacer funcionar la lámpara LED a su potencial de iluminación al mismo tiempo que se protege la electrónica del daño por calor mediante el control del calor generado por el LED y la disminución de la corriente que fluye a la misma, si fuera necesario. Las dimensiones externas del módulo LED 40, y en particular la carcasa exterior 24, es preferiblemente compatible con bombillas de luz de tipo PR. Tener una dimensión externo de tal manera, facilita la adaptación del módulo LED 40, según se describe en la presente memoria, en linternas existentes que reciben las bombillas incandescentes de tipo PR. Sin embargo, la presente invención como se describe en la presente memoria no se limita por la dimensión o por las características externas que se ilustran. Los beneficios y ventajas de un módulo LED que hace funcionar al LED a su potencial, que se auto-estabiliza térmicamente y que es capaz de adaptarse a una linterna existente, se pueden lograr a través de numerosas configuraciones externas.

65

- 5 El flujo de energía a través de la linterna 10, y en particular a través del módulo LED 40, se describirá ahora. La corriente eléctrica de las pilas 14, 15 fluye a través del conjunto 50 del interruptor principal y en el módulo LED en el contacto positivo 28. El contacto positivo 28 se conecta eléctricamente al circuito modular 38 montado en la placa 32 de circuito y la alimentación principal fluye hacia el circuito elevador 44. La salida del circuito elevador 44 fluye hacia el primer contacto 36 de recepción LED, a continuación al cable 82 LED y a través del LED. La corriente eléctrica fluye hacia fuera de la lámpara de LED 22 a través del segundo cable 83 LED, que se acopla al segundo contacto 37 de recepción LED. La alimentación principal pasa a través del resistor de detección 48 y al contacto negativo 34 del conjunto 60 del circuito, mientras que el voltaje del resistor de detección 48 se dirige al circuito amplificador 52 termosensible.
- 10 La alimentación principal pasa a continuación a través del resistor de detección y al contacto negativo 34, que se acopla a la carcasa exterior 24. La carcasa exterior 24 se acopla al cilindro 12, al conjunto 20 de la tapa trasera y finalmente al extremo negativo de la batería más posterior 15 para completar el circuito principal.
- 15 El voltaje del resistor de detección 48 se amplifica mediante el circuito amplificador termosensible 52 según una ganancia que es una función de la temperatura de la lámpara LED 22. La salida del circuito amplificador termosensible 52 se realimenta al microchip 46 que regula la corriente que se suministra a la lámpara LED 22 para ajustar el ciclo de trabajo del MOSFET de conmutación 54.
- 20 En una segunda realización de un módulo LED 40a, la fuente de alimentación 2 acoplada al módulo LED 40a puede tener un potencial que está por encima de lo que se necesita para suministrar la corriente directa deseada. Por ejemplo, en el caso en que una linterna incluya cuatro baterías dispuestas en serie, tendría un rango de funcionamiento de 3,6 voltios a 6,0 voltios. En tal ejemplo, el circuito modular 38a incluye preferiblemente un circuito compensador 84 controlado por tensión en lugar de un circuito elevador 44. Haciendo referencia a la FIGURA 5, una representación esquemática de esta segunda realización del módulo LED 40a incluye generalmente una lámpara LED 22 y un circuito modular 38a. El circuito modular 38a incluye un circuito compensador 84 controlado por tensión, el resistor de detección 48, y el circuito de amplificación termosensible 52. El circuito compensador de tensión 84 se controla porque incluye realimentación para ajustar su salida. La salida del circuito compensador 84 maneja la lámpara LED 22 y recibe la realimentación del resistor de detección 48 a través del circuito amplificador termosensible 52.
- 25 Haciendo referencia a la FIGURA 5, el circuito compensador 84 es preferiblemente un regulador reductor o un circuito compensador e incluye un microchip 46a, un MOSFET de conmutación 54a, un inductor 58a, un condensador 59a y un diodo 61a. Estos componentes se disponen de una manera comúnmente conocida por los expertos en la técnica para formar un circuito compensador.
- 30 Haciendo referencia a la FIGURA 5, el circuito compensador 84 es preferiblemente un regulador reductor o un circuito compensador e incluye un microchip 46a, un MOSFET de conmutación 54a, un inductor 58a, un condensador 59a y un diodo 61a. Estos componentes se disponen de una manera comúnmente conocida por los expertos en la técnica para formar un circuito compensador.
- 35 En una tercera realización de un módulo LED 40b, la fuente de alimentación 2 acoplada al módulo LED 40b puede tener un potencial por encima de lo que se necesita para suministrar la corriente directa deseada durante un primer período de tiempo, y un potencial por debajo de lo que se necesita durante un segundo período de tiempo. Por ejemplo, si una linterna se configura con tres baterías dispuestas en serie, su rango de funcionamiento sería de 2,7 voltios a 4,5 voltios. En tal ejemplo, el circuito modular 38b incluye preferiblemente un circuito inversor 86 controlado por voltaje en lugar del circuito elevador 44 o el circuito compensador 84. Haciendo referencia a la FIGURA 6, una representación esquemática de una tercera realización del módulo LED 40b incluye generalmente una lámpara LED 22 y un circuito modular 38b. El circuito modular 38b incluye un circuito inversor 86 controlado por voltaje, el resistor de detección 48 y el circuito amplificador termosensible 52. El circuito inversor 86 se controla porque incluye la realimentación para ajustar su salida. La salida del circuito inversor 86 maneja la lámpara LED 22 y recibe la realimentación del resistor 48 a través del circuito amplificador termosensible 52.
- 40 Haciendo referencia a la figura. 6, el circuito inversor 86 es preferiblemente un regulador inversor o circuito inversor, e incluye un microchip 46b, un MOSFET de conmutación 54b, un inductor 58b, un condensador 59b y un diodo 61b. Estos componentes se disponen de una manera comúnmente conocida por los expertos en la técnica para formar un circuito inversor.
- 45 Si bien se han presentado en la descripción anterior varias realizaciones de un módulo LED mejorado y sus respectivos componentes, se pueden contemplar numerosas modificaciones, alteraciones, realizaciones alternativas y materiales alternativos por los expertos en la técnica y se pueden utilizar en el cumplimiento de los diversos aspectos de la presente invención. Por lo tanto, debe entenderse claramente que esta descripción se hace sólo a modo de ejemplo y no como una limitación en el alcance de la invención como se reivindica a continuación.
- 50
- 55

REIVINDICACIONES

1. Un módulo de iluminación para linternas, el mencionado módulo de iluminación que comprende:
 - 5 un diodo emisor de luz;
un circuito amplificador que incluye un termistor, el mencionado termistor dispuesto para detectar el calor procedente del mencionado emisor de luz; y
 - 10 un microchip que tiene una entrada y una salida, el mencionado circuito amplificador acoplado a la mencionada entrada, la mencionada salida acoplada a un dispositivo de conmutación que regula la energía suministrada al diodo emisor de luz basado en la detección del termistor.
2. Un módulo de iluminación de la reivindicación 1, en el que el mencionado dispositivo de conmutación es parte de un circuito elevador.
- 15 3. Un módulo de iluminación de la reivindicación 1, en el que el mencionado dispositivo de conmutación es parte de un circuito compensador.
4. Un módulo de iluminación de la reivindicación 1, en el que el mencionado dispositivo de conmutación es parte de un circuito inversor.
- 20 5. Un módulo de iluminación de la reivindicación 1, en el que el mencionado dispositivo de conmutación es un MOSFET.
6. Un módulo de iluminación de la reivindicación 1, en el que el mencionado microchip se configura para hacer funcionar el dispositivo de conmutación de tal manera que se suministran desde 875 mA a 930 mA al diodo emisor de luz cuando el mencionado termistor detecta de 20°C a 30°C.
- 25 7. Un módulo de iluminación de la reivindicación 1, en el que el mencionado microchip se configura para hacer funcionar el dispositivo de conmutación de tal manera que se suministran desde 880 mA a 910 mA al diodo emisor de luz cuando el mencionado termistor detecta de 23°C a 27°C.
- 30 8. Un módulo de iluminación de la reivindicación 1, en el que el mencionado microchip se configura para hacer funcionar el dispositivo de conmutación de tal manera que se suministran 900 mA al diodo emisor de luz cuando el mencionado termistor detecta 25°C.
- 35 9. Un módulo de iluminación de la reivindicación 1, en el que el mencionado microchip se configura para regular la energía que se suministra al mencionado diodo emisor de luz al ajustar el ciclo de trabajo del conmutador del mencionado dispositivo de conmutación.
- 40 10. Un módulo de iluminación de la reivindicación 1, en el que el mencionado microchip se configura para hacer funcionar el dispositivo de conmutación de tal manera que se suministran desde 330 mA a 450 mA al diodo emisor de luz cuando el mencionado termistor detecta de 80°C a 100°C.
- 45 11. Un módulo de iluminación de la reivindicación 1, en el que el mencionado microchip se configura para hacer funcionar el dispositivo de conmutación de tal manera que se suministran desde 330 mA a 370 mA al diodo emisor de luz cuando el mencionado termistor detecta de 90°C a 100°C.
- 50 12. Un módulo de iluminación de la reivindicación 1, en el que el mencionado microchip se configura para hacer funcionar el dispositivo de conmutación de tal manera que se suministran substancialmente 330 mA al diodo emisor de luz cuando el mencionado termistor detecta 100°C.
13. Un módulo de iluminación de la reivindicación 1, en el que el mencionado microchip es un microprocesador.
- 55 14. Un módulo de iluminación de la reivindicación 1, en el que el mencionado microchip es un circuito integrado.
15. Un módulo de iluminación de la reivindicación 1, en el que el mencionado microchip se alimenta mediante una fuente de alimentación, en el que la energía de la mencionada fuente de alimentación se agota con el tiempo.
- 60 16. Un módulo de iluminación según la reivindicación 1, el módulo que comprende:
 - 65 una carcasa conductora que incluye un primer extremo, un segundo extremo y una cavidad;
un diodo emisor de luz dispuesto en el primer extremo de la mencionada carcasa conductora; y
una placa de circuito que incluye un circuito modular acoplado eléctricamente al mencionado diodo emisor de luz, la mencionada placa de circuito contenida, al menos parcialmente, dentro de la cavidad de la mencionada carcasa, teniendo el mencionado circuito modular un termistor para detectar calor procedente del mencionado diodo emisor de luz.

17. Un módulo de iluminación de la reivindicación 16, en el que el mencionado termistor se acopla a un circuito amplificador.
- 5 18. Un módulo de iluminación de la reivindicación 16, en el que el mencionado circuito modular se acopla eléctricamente a la mencionada carcasa conductora.
- 10 19. Un módulo de iluminación de la reivindicación 16, en el que el mencionado termistor se acopla a un circuito amplificador, en el que la ganancia del circuito amplificador se ajusta según la temperatura detectada por el mencionado termistor.
- 15 20. Un módulo de iluminación de la reivindicación 19 que además incluye un microchip configurado para regular la energía que fluye al mencionado diodo emisor de luz, en el que la salida del mencionado circuito amplificador se introduce al mencionado microchip.
- 20 21. Un módulo de iluminación de la reivindicación 20, en el que el mencionado microchip se acopla a un circuito elevador.
- 25 22. Un módulo de iluminación de la reivindicación 20, en el que el mencionado microchip se acopla a un circuito compensador.
- 30 23. Un módulo de iluminación de la reivindicación 20, en el que el mencionado microchip se acopla a un circuito inversor.
- 35 24. Un módulo de iluminación según la reivindicación 1 que comprende:
un módulo LED para una linterna;
una carcasa conductora
un LED dispuesto en un extremo de la mencionada carcasa;
un circuito modular contenido en la mencionada carcasa acoplado eléctricamente al mencionado LED, el mencionado circuito modular configurado para regular la energía que se suministra al LED basado en la temperatura detectada en el LED.
- 40 25. Un módulo LED de la reivindicación 24, en el que el mencionado circuito modular incluye un termistor para detectar la temperatura del LED.
- 45 26. Un módulo LED de la reivindicación 24, en el que el mencionado termistor tiene un coeficiente de resistencia negativo.
- 50 27. Un módulo LED de la reivindicación 24, en el que el mencionado circuito modular incluye un circuito amplificador, en el que la ganancia del mencionado circuito amplificador es una función de la temperatura detectada del LED.
- 55 28. Un módulo LED de la reivindicación 27, en el que el mencionado circuito modular incluye un circuito elevador que se regula según la ganancia del mencionado circuito amplificador.
- 60 29. Un módulo LED de la reivindicación 27, en el que el mencionado circuito modular incluye un circuito compensador que se regula según la ganancia del mencionado circuito amplificador.
- 65 30. Un módulo LED de la reivindicación 27, en el que el mencionado circuito modular incluye un circuito inversor que se regula según la ganancia del mencionado circuito amplificador.
31. Un módulo LED según la reivindicación 24 que comprende:
un circuito modular contenido en la mencionada carcasa acoplado eléctricamente al mencionado LED y a la mencionada carcasa conductora, incluyendo el mencionado circuito modular un circuito regulador de energía y un circuito amplificador termosensible
32. Un módulo LED de la reivindicación 31, en el que el mencionado circuito amplificador termosensible incluye un dispositivo detector de temperatura.
33. Un módulo LED de la reivindicación 32, en el que el mencionado dispositivo detector de temperatura es un termistor.
34. Un módulo LED de la reivindicación 31, en el que la salida del mencionado circuito amplificador termosensible es la entrada al mencionado circuito regulador de energía.

35. Un módulo LED de la reivindicación 34, en el que el mencionado circuito regulador de energía incluye un microchip y un circuito elevador.

5 36. Un módulo LED de la reivindicación 34, en el que el mencionado circuito regulador de energía incluye un microchip y un circuito compensador.

37. Un módulo LED de la reivindicación 34, en el que el mencionado circuito regulador de energía incluye un microchip y un circuito inversor.

10

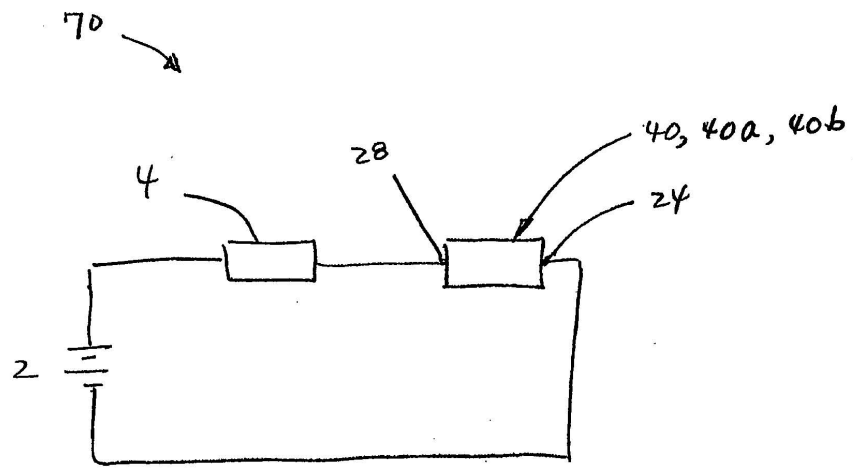


FIG. 1A

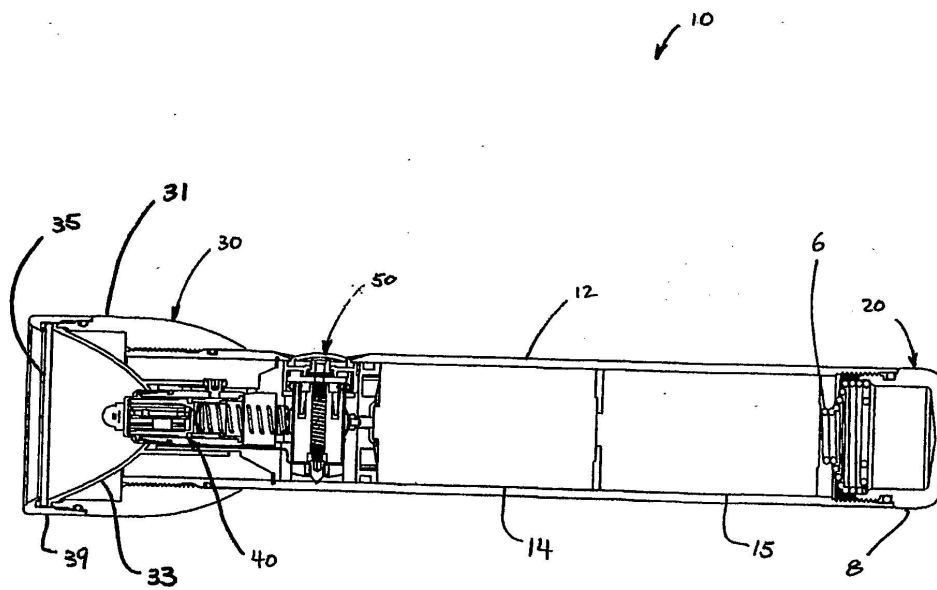


FIG. 1B

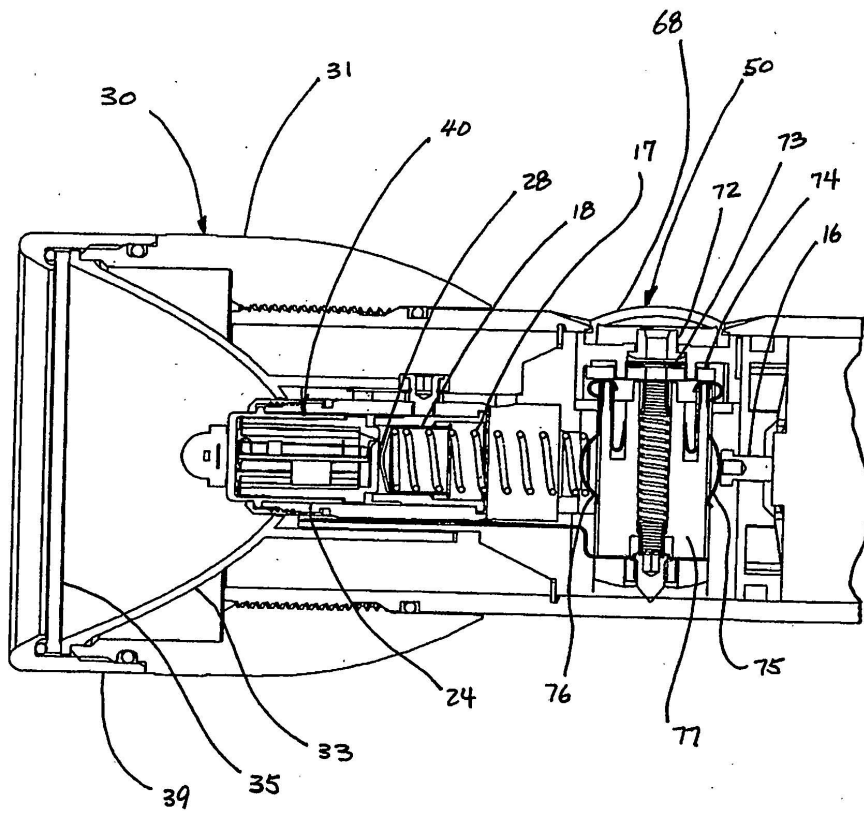


FIG. 2

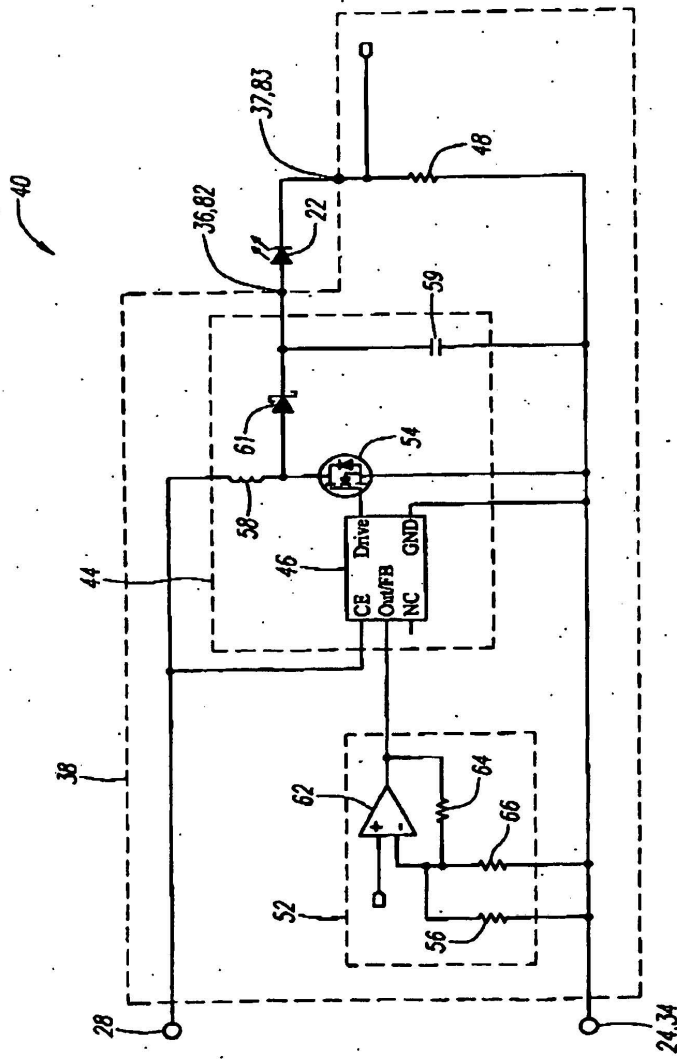


FIG. 3

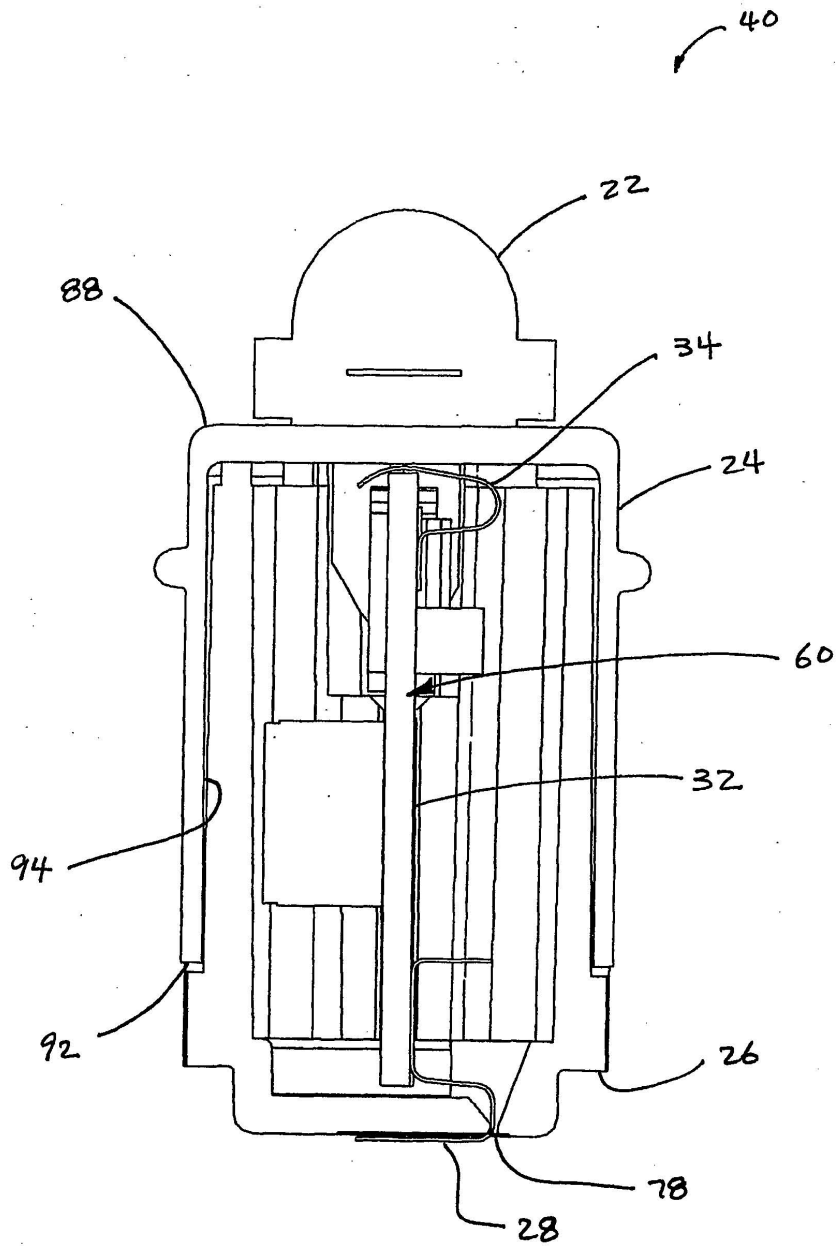


FIG. 4A

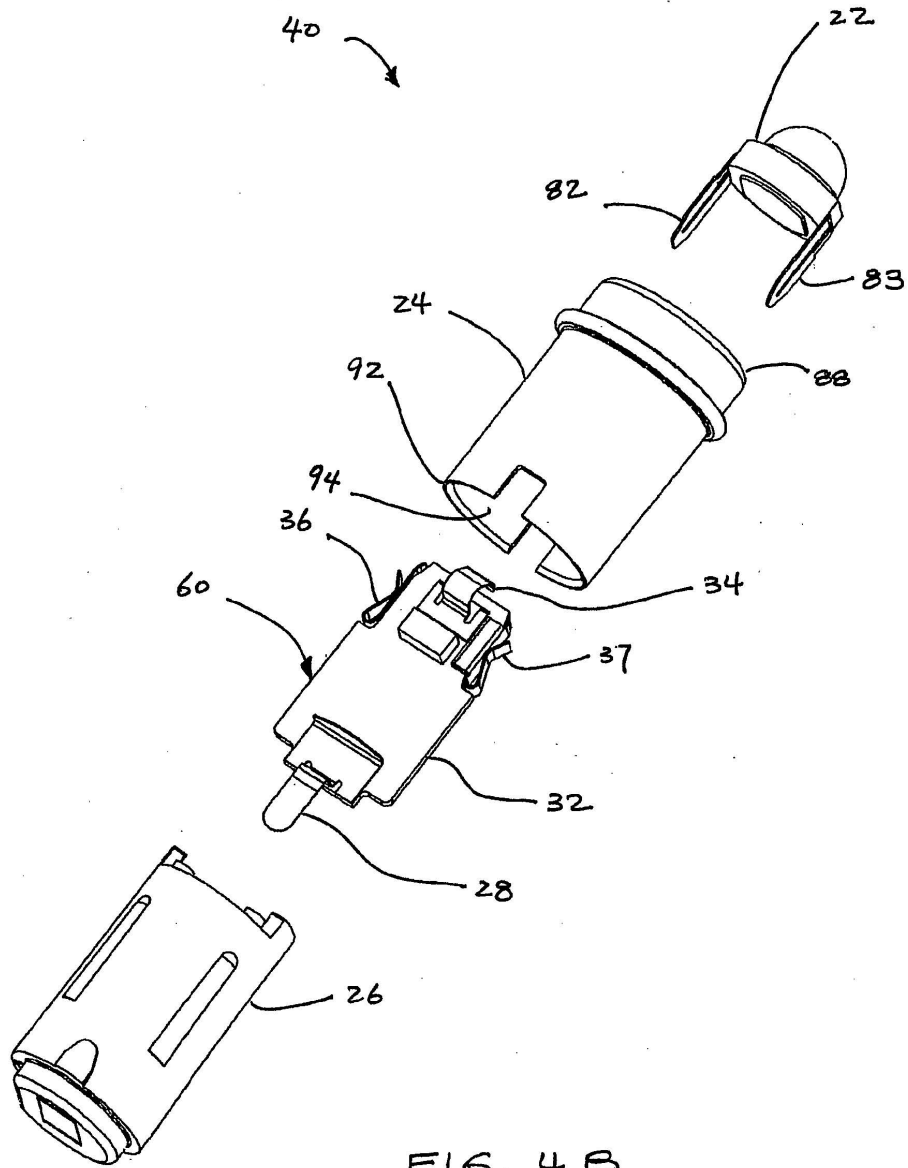


FIG. 4 B

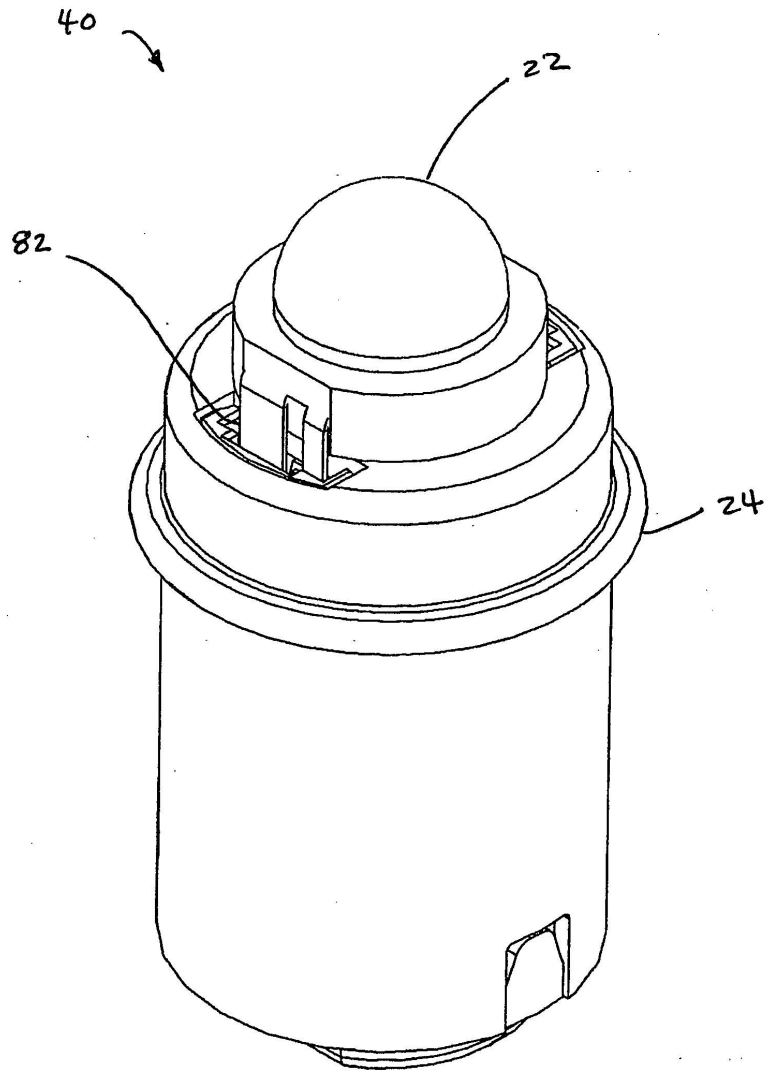


FIG. 4C

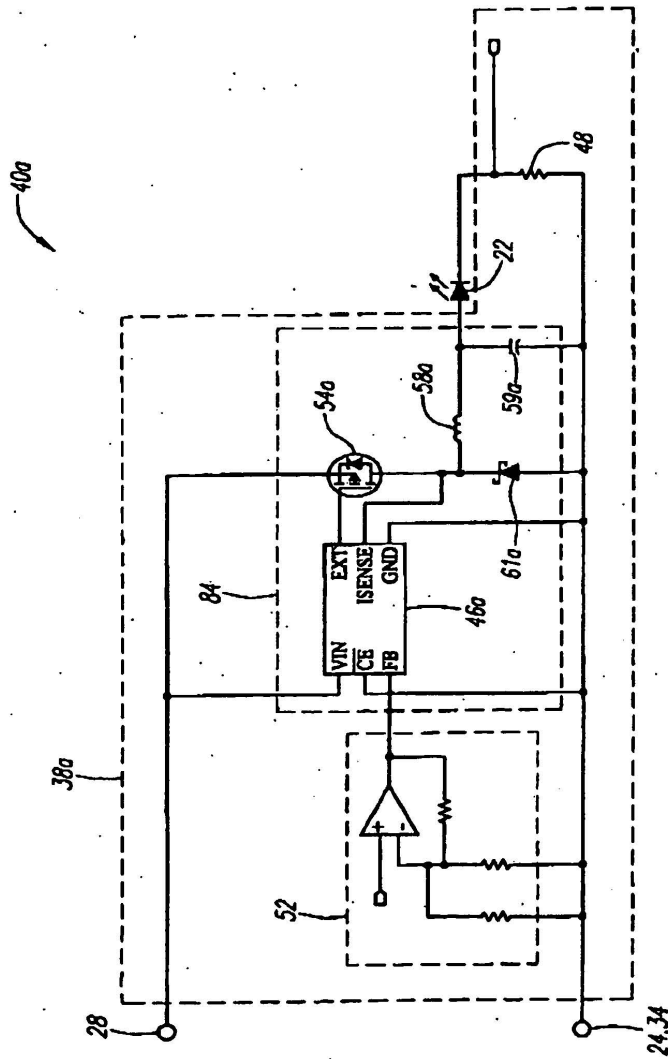


FIG. 5

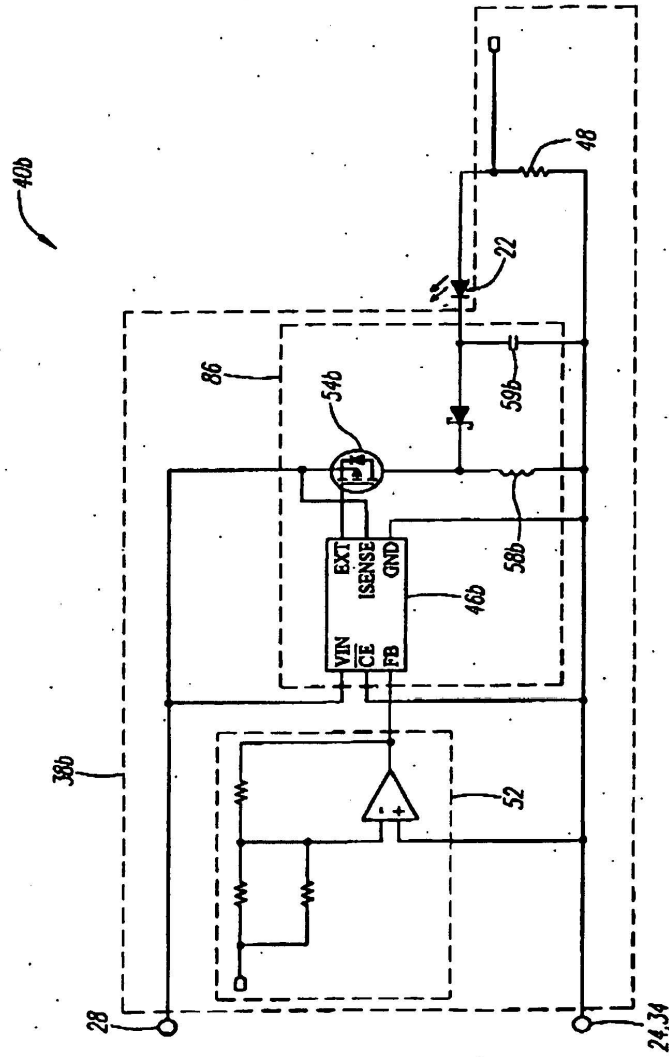


FIG. 6