

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 927 415**

51 Int. Cl.:

H05B 45/38 (2010.01)

H05B 47/19 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.02.2019** **PCT/GB2019/050558**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.09.2019** **WO19166812**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.02.2019** **E 19715187 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.06.2022** **EP 3760004**

54 Título: **Fuente de luz regulable**

30 Prioridad:

01.03.2018 GB 201803352

01.03.2018 GB 201803354

15.03.2018 GB 201804162

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.11.2022

73 Titular/es:

BROSELEY LIMITED (100.0%)
3rd Floor, Analyst House, Peel Road
Douglas, Isle of Man IM1 4LZ, IM

72 Inventor/es:

BAYES, KEVIN

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 927 415 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

Fuente de luz regulable

5 Campo técnico

Los aspectos de la invención generalmente se refieren a sistemas de fuentes de luz regulables. Más particularmente, los aspectos de la invención se refieren a bombillas de diodos emisores de luz (LED) regulables. Además, los aspectos de la invención se refieren a bombillas de filamento de diodos emisores de luz regulables.

10

Antecedentes de la técnica

Las luces LED se han utilizado durante años en aplicaciones que requieren lámparas de energía relativamente baja. Los LED son eficientes, duraderos, rentables y respetuosos con el medio ambiente. Dado que las luces LED se utilizan cada vez más en la vida diaria, la demanda de luces regulables también ha aumentado.

15

Un problema con los LED regulables existentes es que los componentes electrónicos requerida para controlar la regulación de la luz es relativamente grande en comparación con el tamaño total de la bombilla, obstruyendo la luz emitida por la fuente de luz. Además, estos componentes electrónicos gruesos son antiestéticos, lo que da como resultado una forma inusual de la bombilla o una parte de la bombilla que se cubre, a diferencia de las bombillas incandescentes tradicionales a las que el público está acostumbrado. Esto puede disuadir a los usuarios de elegir la bombilla de luz regulable en lugar de las bombillas de luz más tradicionales que normalmente tendrían en su hogar. Tradicionalmente también se utilizan reguladores de intensidad de luz montados en la pared, por lo que la invención pretende obviarlos.

25

El documento US2008/180036A1 divulga un circuito que incluye una entrada y una salida, y una porción de control del generador de luz electrónico que está acoplado a la entrada y controla la salida. En una configuración, el circuito incluye una porción adicional que está acoplada a la entrada y que sintoniza una resonancia en la entrada a una primera frecuencia, la porción adicional tiene una porción adicional con una resonancia que está sintonizada a una segunda frecuencia diferente de la primera frecuencia, y eso afecta la amortiguación de la primera frecuencia en la entrada. En una configuración diferente, la porción de control incluye un interruptor electrónico acoplado a la salida del circuito, y otra porción acoplada a la entrada y que tiene una porción de seguimiento de fase, la porción de seguimiento de fase sigue una fase de una señal en la entrada y produce una señal de control que se utiliza para controlar el interruptor electrónico.

30

35

Las realizaciones de la presente invención buscan superar los problemas mencionados anteriormente, entre otros.

Resumen de la invención

40

La invención se refiere a un dispositivo emisor de luz regulable según la reivindicación 1. Las realizaciones preferidas de la invención están definidas por las reivindicaciones dependientes.

Ventajosamente, todos los componentes electrónicos de control están completamente alojados dentro del conjunto base de la bombilla, y no sobresalen dentro de la bombilla que aloja el filamento, por lo que expone la mayor cantidad de luz posible. Esto evita la necesidad de una cubierta de la bombilla.

45

Preferiblemente, el conjunto base está configurado para ajustarse a una porción de tornillo.

En otro aspecto complementario, el conjunto base está configurado para adaptarse a una porción de bayoneta. Preferiblemente, el conjunto base está configurado para adaptarse a un enchufe de bombilla E26 o E27. Por lo tanto, el dispositivo emisor de luz regulable puede hacerse para que parezca una bombilla tradicional y resulte atractivo estéticamente para el público en general. Las bombillas E26 / 23 0V se usan en Europa, mientras que las E26 / 110 V se usan en Estados Unidos.

50

El dispositivo comprende una fuente de alimentación conectada eléctricamente al circuito de control de LED, en donde el circuito de control de LED es alimentado exclusivamente por la fuente de alimentación. Es decir, el circuito de control de LED no extrae potencia de la red que alimenta la fuente de LED. Esto tiene una serie de ventajas, entre ellas:

55

- El dispositivo se puede configurar más fácilmente para proporcionar la potencia necesaria.
- Se proporciona una barrera de aislamiento clara entre la baja tensión y la tensión de la red.

60

En una realización, la fuente de alimentación es una celda fotovoltaica (PV) orientada hacia la fuente de luz LED. Por ejemplo, la celda fotovoltaica puede estar hecha de cinta fotovoltaica que es fácil y conveniente de incluir dentro del conjunto base. Esto captura ventajosamente suficiente potencia para recargar una batería que alimenta el circuito de control de LED.

65

El dispositivo comprende una primera (placa de comunicaciones de red) (opcionalmente Bluetooth) para controlar remotamente el dispositivo emisor de luz regulable. Esto permite controlar el dispositivo de forma remota, por ejemplo, a través de una aplicación de teléfono móvil. Opcionalmente, la placa de comunicaciones de red tiene compatibilidad con DALI (Interfaz de iluminación direccionable digital). La compatibilidad con DALI permite el control del dispositivo al menos parcialmente a través de la red eléctrica.

Las comunicaciones de red y los circuitos de control de LED están en placas separadas. Separar o desacoplar la placa de comunicaciones de la placa de regulación tiene una serie de ventajas sobre una placa integrada, que incluyen:

- Mayor robustez y mínima perturbación eléctrica.
- El espacio adicional en la PCI brinda opciones para pruebas de diseño y fabricación que, de otro modo, no serían posibles de incorporar.

La fuente de alimentación está ubicada entre la primera (comunicaciones de red) y la segunda (circuito de control de LED) placas. En otras palabras, la batería está "intercalada" entre las dos placas. Por ejemplo, la batería es plana y está en planos paralelos con respecto a las dos placas a ambos lados del plano de la batería. Esta secuencia o configuración minimiza el espacio para ajustarse en una base de bombilla típica, al mismo tiempo que permite una regulación robusta y controlable a distancia del dispositivo.

También se describe un dispositivo de control para regular un dispositivo emisor de luz regulable como se describe anteriormente, el dispositivo de control que comprende una placa de comunicaciones de red dispuesta en paralelo a una placa de circuito de control de LED, el dispositivo de control que comprende además una fuente de alimentación para alimentar exclusivamente la placa de circuito de control de LED, la fuente de alimentación está ubicada entre la placa de comunicaciones de red y la placa de circuito de control de LED.

También se describe un regulador universal que comprende un dispositivo de control como se describió anteriormente. Esto permite ventajosamente el control y la regulación de otras fuentes de luz.

Breve descripción de las figuras

La invención se describirá con referencia a las siguientes figuras, en las que:

- la Figura 1 muestra esquemáticamente una fuente de luz;
- la Figura 2 muestra un modelo espacial para componentes electrónicos del "regulador integrado", RI, dentro de una base de bombilla E27;
- la Figura 3 muestra una vista en perspectiva desde arriba del modelo espacial de la Figura 2;
- la Figura 4 muestra un modelo espacial para placas de circuito impreso (PCI);
- las Figuras 5A a 5C muestran modelos adicionales de un modelo espacial para componentes electrónicos del RI dentro de una base de bombilla;
- las Figuras 6A a 6C muestran vistas de un modelo espacial de un circuito del RI y una batería dentro de una base de bombilla E27;
- la Figura 7 muestra esquemáticamente el circuito del RI;
- la Figura 8 muestra esquemáticamente un circuito Bluetooth para el RI;
- la Figura 9 muestra esquemáticamente un circuito de microcontrolador (MCU) para el RI;
- Las Figuras 10A y 10B muestran respectivamente vistas superior e inferior de un diseño de PCI del RI;
- la Figura 11 muestra ejemplos de señales moduladas por ancho de pulso (PWM) mediante componentes electrónicos de CC para controlar la regulación de un LED;
- la Figura 12 muestra una salida de control lineal del RI;
- las Figuras 13 y 14 muestran los resultados de las pruebas para tensiones de control europea (230 V) y estadounidense (110 V); la Figura 15 es un diagrama de circuito esquemático para un controlador;
- la Figura 16 es una tabla que muestra los resultados de la prueba del controlador;
- La Figura 17 muestra un ejemplo de salida de la placa del controlador;
- la Figura 18 muestra un ejemplo de circuito de carga fotovoltaica;
- La Figura 19 muestra un circuito de ejemplo que usa una celda fotovoltaica y un RI ("Circuito integrado elevador, CI"). El título de esta figura puede ser: Convertidor CC/CC elevador de 400 mA LTC3105 con control de punto de máxima potencia y arranque de 250 mV.
- La Figura 20 muestra un esquema simulado de circuito integrado Elevador (CI) de ejemplo;
- La Figura 21 muestra un circuito para alimentar el RI con un regulador de conmutación sin inductor. El título de esta figura puede ser: SR086/SR087 Reguladores de conmutación sin inductor fuera de línea ajustables.
- La Figura 22 muestra ejemplos de tamaños de placa;
- la Figura 23 muestra elementos de una interfaz de regulación universal;
- La Figura 24 muestra ejemplos de mediciones de RI.
- La Figura 25 muestra una bombilla en alzado lateral con una tira fotovoltaica en el vástago.
- La Figura 26 muestra una bombilla en alzado lateral con una tira fotovoltaica en el vástago.
- La Figura 27 muestra una bombilla en alzado lateral con una tira fotovoltaica en el lado de la porción transparente de la bombilla.

La Figura 28 muestra una bombilla en alzado lateral con una tira fotovoltaica en el lado de la porción transparente de la bombilla.

La figura 29 muestra una bombilla en alzado lateral con una tira fotovoltaica en el vástago.

La Figura 30 muestra una bombilla en alzado lateral con una tira fotovoltaica en el vástago.

La Figura 31 muestra una bombilla en alzado lateral con una tira fotovoltaica alrededor del reborde de la base de la bombilla.

La Figura 32 muestra una bombilla en alzado lateral con una tira fotovoltaica alrededor del reborde de la base de la bombilla.

La Figura 33 muestra una lámpara en alzado lateral con una tira fotovoltaica.

La Figura 34 muestra un punto de luz en alzado con una tira fotovoltaica.

Descripción detallada

En el siguiente texto, los términos "dispositivo emisor de luz", "fuente de luz", "bombilla" y "lámpara" pueden usarse indistintamente para referirse a una variedad de configuraciones de fuentes de luz.

La Figura 1 muestra esquemáticamente una lámpara LED 10 para reemplazar una bombilla incandescente en un enchufe para bombillas doméstico común. La lámpara 10 tiene un conjunto base 20 que tiene una porción cilíndrica hueca, un conjunto de bombilla 30 y una fuente de LED 40. El LED se alimenta de la red eléctrica a través del conjunto base 20. El conjunto de bombilla 30 está fabricado preferiblemente de un material transparente como el vidrio.

El conjunto base 20 está fabricado de un material metálico adecuado y está configurado para adaptarse a un enchufe para bombillas E26 o E27. El enchufe para bombillas tiene roscas internas que corresponden a las roscas 21 de la lámpara 10. El conjunto base 20 tiene preferiblemente el mismo aspecto que un "tornillo" de una bombilla típica. La punta 22 del conjunto base 20 toca un contacto en la parte inferior del enchufe para bombillas cuando la lámpara 10 está completamente enroscada en el enchufe para alimentar el LED desde la red eléctrica.

Como se muestra esquemáticamente en la Figura 2, el conjunto base 20 aloja los componentes electrónicos de la lámpara, incluido un RI de "regulador integrado" en el espacio 50, de modo que el LED 40 quede expuesto tanto como sea posible. En este ejemplo, el regulador utilizado es una PCI (placa de circuito impreso) de regulación de 2 pasos de 4 W. El espacio 50 disponible dentro del conjunto base 20 aloja completamente los componentes electrónicos del RI, incluido un componente de varistor de la PCI de regulación de 2 pasos.

Por lo tanto, el espacio 50 representa una región de "mantenimiento fuera" para los componentes electrónicos del regulador y se extiende más aproximadamente hasta la base del espacio utilizable. El pequeño domo 60 que se muestra en la parte inferior de la porción del reborde (o base) del conjunto base 20 se muestra completo, pero no se prevé que aloje componentes electrónicos debido al volumen relativamente pequeño y al requisito de conexión eléctrica a través del centro del domo y hasta la punta 22.

La Figura 3 es una vista aérea en perspectiva del conjunto base 20 de la Figura 2. En la Figura 4 se indica un área de la PCI 55. Entre 1 y 3 PCB pueden caber ventajosamente en el área de la PCI 55 propuesta.

Si bien el varistor no cabe en la variante de 5,6 W, los componentes de esta versión de la PCI de regulación de 2 pasos están montados en la parte inferior, con la parte superior despejada. Esto podría invertirse usando un 4 W o, de lo contrario, se requerirá un espacio libre adicional desde la cara de la placa circular de regulación de 2 pasos; 1,2 mm para la mitad de la PCI de regulación de 2 pasos y 2,8 mm para la otra mitad.

La regulación de los LED es controlada por los componentes electrónicos de CC (corriente continua) que utiliza una señal modulada por ancho de pulso (PWM). El nivel de regulación en cualquier momento en particular se define por el ciclo de trabajo de la señal PWM, que es simplemente la cantidad de tiempo en un período durante el cual la señal está "activada". En la Figura 11 se muestra un ejemplo de señal PWM. La señal PWM se utiliza para "cortar" la señal de CA que alimenta el circuito de control de LED, y de esta manera se regulan. La señal PWM es producida por un temporizador en un microcontrolador (MCU), que a su vez está controlado por software.

Opcionalmente, es posible el control de red de la lámpara. En realizaciones preferidas, se contempla la comunicación inalámbrica para la operación remota del RI. En particular, se puede usar un dispositivo multiprotocolo de 2,4 GHz para admitir varios protocolos, como Wi-Fi, ZigBee, Thread y Bluetooth mesh (muchos de los cuales son marcas comerciales registradas). Bluetooth es preferible para conectarse a un dispositivo móvil como un teléfono móvil, por ejemplo. Bluetooth, tradicionalmente, es una tecnología emparejada en la que dos dispositivos deben estar conectados entre sí (y nadie más) para poder comunicar datos. La red de malla Bluetooth 5 permite que un dispositivo Bluetooth se comunique con más de un dispositivo en una red más amplia. En consecuencia, la capacidad de malla de Bluetooth 5 permite agrupar y controlar múltiples dispositivos de iluminación. Se prefiere la regulación modulada por ancho de pulso (PWM) con un modelo de coprocesador, en el que se utiliza una solución "Blue Gecko" (marca registrada) de Silicon Labs como modelo tradicional junto con un microcontrolador (MCU). Bluetooth 5 ofrece una alternativa a los sistemas de comunicaciones de red tradicionales como DALI y es de particular interés debido a la disponibilidad de Bluetooth en los teléfonos móviles.

En realizaciones alternativas, se contempla la compatibilidad DALI para permitir el control al menos parcialmente a través de la red eléctrica. Principalmente, este es un control de red inalámbrica, pero la compatibilidad con DALI significa poder integrarse al menos como parte de un sistema controlado principalmente por cable. Esto podría ser para permitir que las señales a través de los cables lleguen a un repetidor inalámbrico que pueda "hablar" el lenguaje DALI, que luego la lámpara puede entender. En ese sentido, la lámpara es capaz de comprender el idioma pero no puede controlarse directamente a través de un punto de contacto de la red eléctrica. Por ejemplo, el dispositivo MCU puede comprender una pila DALI.

Un módulo Bluetooth puede conectarse opcionalmente a una antena externa. Esto supera cualquier rendimiento deficiente de RF debido al efecto de "jaula de Faraday" del conjunto base metálica de la lámpara. Alternativamente, se puede usar una antena interna para reducir el costo y la complejidad de la fabricación.

Los reguladores pueden incluir un Triac o MOSFET, por ejemplo. Los inventores descubrieron que el control PWM y la regulación fácil de una lámpara de 4 W se pueden lograr, por ejemplo, con un MCU S124. Las realizaciones preferidas no tienen tubo de calor. Sin embargo, opcionalmente se puede incluir una protección contra el calor, como un termistor para detener el funcionamiento si el dispositivo se sobrecalienta. También se puede contemplar una opción de tubo de calor para difundir el calor desde el RI al LED/filamentos o viceversa.

Ejemplos de prueba

En un ejemplo, se estableció una conexión Bluetooth entre una aplicación de teléfono móvil (App) y una placa adaptadora de comunicación Bluetooth. Con esta configuración, las bombillas LED de 4 W y 10 W se pueden regular y aumentar respectivamente de forma remota a través de la aplicación. Durante el funcionamiento normal, la frecuencia PWM es preferentemente de 900 Hz, hasta 1 kHz.

Las bombillas se pueden regular y aumentar con el RI con facilidad y sin parpadeo. La salida del controlador se midió en términos de voltios contra una configuración del regulador de 10 - 100 en pasos de 10. Como se muestra en la Figura 12, la salida del controlador del RI se emite de forma lineal, en proporción en todo el rango.

El RI puede ser alimentado por suministro de tensión de Reino Unido y Estados Unidos, por ejemplo. Por ejemplo, el RI puede alimentarse a través de un variador configurado en 110 V. Los resultados de ejemplo para probar el controlador tanto a 230 V como a 110 V se muestran en la tabla de la Figura 13, trazada en la Figura 14. Como se puede ver en la Figura 14, las tensiones de control de 110 V y 230 V produjeron resultados lineales.

En un ejemplo de prueba, se utilizó un controlador de 4 W, con un cableado de filamento de 4 x 40 mm y una bombilla ST64-4S-E27-1800 K. El cableado interno del filamento se muestra esquemáticamente en la Figura 15. En esta configuración, los filamentos LED 110 están todos cableados en serie desde un punto (A) del RI a otro (B), el punto B representa el ánodo del primer LED. Cada LED 110 en el diagrama representa un filamento de LED. Conectar el multímetro 220 en serie en esta configuración permite medir la tensión y la corriente que fluye a través de los filamentos de la bombilla suministrados por el controlador. En una medición, hubo una tensión de 40 V en cada uno de los filamentos, lo que dio como resultado un total de 160 V.

Como se puede ver en la tabla de la Figura 16, la tensión entre los ajustes 0 y 10 de una aplicación crece y luego se estabiliza. La corriente está aumentando en todo el rango. La Figura 17 muestra un trazo de corriente casi lineal, con los puntos 10 a 100 representados en el gráfico.

En otro ejemplo de prueba, se utilizó un controlador de 13 W, con un cableado de filamento de 4 x 40 mm y una bombilla ST64-4S-E27-1800 K.

En una realización significativa, el circuito de regulación se alimenta de forma independiente al LED/filamento. Es decir, el regulador no extrae potencia de la red, sino de una fuente separada. Opcionalmente, el control electrónico puede extraer potencia del LED/filamento pero no de la red eléctrica.

Se prevén varias formas de recolectar potencia para el circuito de regulación:

Recolección del circuito de regulación de 2 pasos

Una solución para la recolección del circuito de regulación de 2 pasos sería una opción preferida (que requiere un mínimo de componentes). Está previsto que los 230 V sean reducidos por el circuito de regulación, los propios filamentos LED proporcionan una función de reducción y rectificación.

Provisión de un circuito de potencia convertidor reductor

Se ha simulado un circuito estándar convertidor reductor y rectificador que proporcionaría la entrada de potencia necesaria al circuito. Sin embargo, este tipo de circuito requeriría el uso de grandes condensadores y/o resistencias.

Potencia de la batería

El uso de la potencia de la batería esencialmente reemplaza la potencia proporcionada, por ejemplo, desde un conector USB con una batería. Se prevé una pequeña batería de tipo moneda que se puede alojar junto a y con el regulador integrado. Este enfoque tiene una serie de ventajas:

- Este se puede configurar fácilmente para proporcionar la potencia requerida (los requisitos de potencia podrían cambiar si se incorporan otros sistemas de comunicaciones como Wi-Fi en una fecha posterior).
- Este permite más opciones para que todos los componentes electrónicos quepan dentro de un conjunto base E26/E27.
- El RI está desacoplado de la placa de regulación de 2 pasos, lo que significa que la tecnología es más portátil.
- Se proporciona una barrera de aislamiento limpia entre la baja tensión y la tensión de red.

Recolección acoplada con la potencia de la batería

Se prevé además utilizar baterías recargables, un circuito de carga y una fuente de energía. Una opción para la fuente de energía es la placa de regulación de 2 pasos, sin embargo, esto acoplaría la solución a la placa de regulación (es decir, no es universal). Otra opción preferida es utilizar una celda solar flexible situada dentro del conjunto base 20 (dentro del diámetro de la porción roscada) y orientada hacia el filamento.

La celda solar podría estar hecha de una cinta fotovoltaica (PV), por ejemplo, que podría recolectar energía de la luz emitida por el LED, proporcionando suficiente potencia para recargar una batería para controlar los componentes electrónicos. Esta solución ofrece una serie de ventajas, incluida la ampliación de la duración de la batería.

En otra realización, tanto la placa de comunicaciones como la placa de control están en la misma placa. En otra realización, hay una placa de comunicaciones separada de una placa de control, por ejemplo, intercalando la fuente de alimentación. Separar o desacoplar la placa de comunicaciones de la placa de regulación tiene una serie de ventajas sobre una placa integrada, que incluyen:

- El diseño de PCI es más robusto y brinda opciones si es necesario para aliviar EMC o perturbaciones eléctricas.
- El espacio adicional en la PCI brinda opciones para pruebas de diseño y fabricación que, de otro modo, no serían posibles de incorporar.

Las Figuras 6A a 6C muestran vistas de un modelo espacial del circuito del RI y la batería dentro de la base de una bombilla E27, en donde la placa de comunicaciones 70 y la placa de regulación circular 90 están separados, ubicados a ambos lados de la batería 80. La placa de comunicaciones 7 puede ser un dispositivo Bluetooth. La Figura 8 muestra esquemáticamente un circuito Bluetooth para el RI. La MCU 95 se encuentra en el espacio 50. La Figura 9 muestra esquemáticamente un circuito de microcontrolador (MCU) para el RI. En las Figuras 10A y 10B se muestra un diseño de PCI del RI.

La recolección de potencia para la carga de mantenimiento de una batería utiliza una batería recargable, un circuito de carga y una fuente de energía. En un ejemplo, se usa una celda fotovoltaica (PV) como fuente de energía, recolectando energía directamente de la luz emitida por la bombilla. Los bloques de hardware típicos necesarios para cargar la batería desde una celda fotovoltaica se muestran en la Figura 18: fuente de luz, celda fotovoltaica, CI Elevador, batería recargable y carga (RI y componentes electrónicos de comunicación).

La celda fotovoltaica (PV) extrae potencia de una fuente de luz tal como la bombilla LED de acuerdo con aspectos de la invención. La potencia de la celda fotovoltaica se suministra a la entrada de CI Elevador para convertirla a una forma utilizable (por ejemplo, 4,2 V). La salida del CI Elevador se utiliza para cargar una batería. La batería y CI Elevador se utilizan para suministrar la carga (por ejemplo, RI y los componentes electrónicos de comunicaciones).

El componente de la celda fotovoltaica es preferiblemente una cinta solar fotovoltaica. Por ejemplo, la cinta fotovoltaica se puede proporcionar en rollos, preferiblemente separados en secciones de 10 cm. La cinta solar fotovoltaica es una lámina flexible de celdas solares orgánicas con adhesivo revestido semitransparente opcional en la parte delantera o trasera y funciona como una "pegatina solar".

Se realizó una simulación de la solución y los bloques de hardware requeridos utilizando un CI Elevador. El diagrama que se muestra en la Figura 19 muestra una aplicación típica de CI Elevador, que contiene los siguientes bloques de hardware: una celda fotovoltaica 130 y una batería. En la práctica, la carga (RI y componentes electrónicos de comunicación) estaría conectada al punto Vsalida de la Figura 19. Se pueden obtener más detalles de este circuito en: <http://cde.linear.com/docs/en/datasheet/3105fb.pdf>

Realizaciones que emplean celdas fotovoltaicas (una o más celdas, tiras o cintas fotovoltaicas)

En realizaciones preferidas, la fuente de luz es una fuente de luz LED. Preferiblemente, la fuente de luz LED tiene uno o más filamentos.

5 En una realización preferida, el dispositivo emisor de luz incorpora un conjunto base configurado para encajar en un enchufe para bombillas, el conjunto base comprende una porción hueca; un circuito de control de LED para regular la fuente de luz LED, el circuito de control de LED está alojado completamente dentro de la porción hueca. En una realización preferida, conectada operativamente al circuito de control o a la batería de un circuito de control, se proporciona una celda o cinta fotovoltaica.

10 La disposición de la cinta fotovoltaica está opcionalmente dentro de la porción transparente del dispositivo emisor de luz tal como dentro del vidrio de una bombilla. Opcionalmente, la cinta o tira fotovoltaica se asegura al vástago de la bombilla como se muestra en las Figuras 25 y 26 donde se proporcionan tiras fotovoltaicas 101. Estos pueden acoplarse además con medios de montaje apropiados 102. La Figura 25 muestra una disposición de filamentos paralelos con la tira fotovoltaica ubicada relativamente hacia dentro. La Figura 26 muestra una disposición de filamentos divergentes con la tira fotovoltaica ubicada relativamente radialmente hacia adentro.

15 Opcionalmente, las tiras o cintas fotovoltaicas pueden fijarse al interior de la porción transparente de la bombilla, por ejemplo, como se muestra en las Figuras 27 y 28. Se contemplan cableados o bobinados apropiados en las diversas realizaciones entre las cintas fotovoltaicas y el circuito de control que puede proporcionarse dentro de la base de la bombilla o dentro del alojamiento de una lámpara.

Opcionalmente, las celdas fotovoltaicas comprenden una pluralidad de tiras que se extienden en dirección vertical como se muestra, por ejemplo, en las Figuras 25 a 28.

25 Opcionalmente, las celdas fotovoltaicas comprenden una pluralidad de tiras que se extienden en dirección horizontal o transversal, como se muestra en las Figuras 29 y 30.

Opcionalmente, las tiras fotovoltaicas están dispuestas circunferencialmente y pueden, por ejemplo, estar dispuestas alrededor de una porción superior del alojamiento de la base de la bombilla. Esto puede, por ejemplo, tomar la configuración que se muestra en las Figuras 31 y 32.

Opcionalmente, las tiras fotovoltaicas se proporcionan en las superficies reflectoras de una lámpara, como se muestra en la Figura 33.

35 Opcionalmente, las tiras fotovoltaicas se proporcionan en las superficies reflectoras de un punto de luz, como se muestra en la Figura 34. Opcionalmente, cada tira se puede unir mediante un adhesivo u otro medio de unión.

Antena

40 En cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento, se prevé opcionalmente una antena que puede ser externa a la base de la bombilla lo suficiente como para recibir señales de un dispositivo inalámbrico, como un teléfono móvil u otro dispositivo de entrada. En ese sentido, la antena en sí no forma parte del circuito de control alojado, sino que funciona junto con él. La antena se puede asegurar al costado del foco o a la superficie exterior de la base, según corresponda.

Alimentación electrónica externa

En realizaciones alternativas, es posible alimentar el RI y los componentes electrónicos de comunicaciones desde una fuente externa como un USB, un transformador o un adaptador. Las tres opciones se pueden considerar como parte de una solución de regulación universal.

La alimentación de un enchufe y un cable USB podría usarse para proporcionar potencia a los componentes electrónicos de comunicaciones y al RI. Esto se puede lograr, por ejemplo, conectando un microenchufe a los puntos de prueba V_EN y GND1 en los componentes electrónicos del RI. Sería necesario desarrollar y agregar al diseño electrónico del RI una placa adaptadora que no requiere personalización como la que se muestra a continuación o una PCI personalizada. Luego, se podría conectar un cable micro USB estándar entre este enchufe y un adaptador USB estándar para proporcionar potencia al RI y a los componentes electrónicos de comunicaciones.

La alimentación a través de un transformador es una solución alternativa similar a tener una combinación de una unidad externa y las bombillas. Por ejemplo, se podría utilizar un convertidor CA/CC para alimentar el RI y los componentes electrónicos de comunicaciones directamente desde la red eléctrica (230 V). En efecto, la unidad externa aloja el circuito de potencia convertidor reductor. Esta tiene la ventaja sobre la provisión de un circuito de alimentación convertidor reductor, ya que no afecta el objetivo de regular los componentes electrónicos en la placa, pero significa que el cableado de las bombillas y la ubicación del transformador no harían que la oferta se pueda instalar y adaptar fácilmente.

Una opción más genérica sería usar un adaptador de corriente estándar y un conector cilíndrico conectado al RI y los componentes electrónicos de comunicaciones.

Estas tres opciones de alimentación utilizan un transformador para convertir, por ejemplo, 230 V a 5 V. La alimentación mediante el uso de un transformador elimina ventajosamente la necesidad de cualquier conector, ya que se puede conectar directamente al RI y los componentes electrónicos de comunicación. Una ventaja es que se puede conectar directamente a un circuito de iluminación existente, por lo que los componentes electrónicos del RI se puede alimentar en paralelo con las bombillas que están controlando.

Alimentación de los componentes electrónicos desde el circuito del controlador

En realizaciones alternativas, el RI y la placa de comunicaciones pueden ser alimentadas desde elementos del circuito controlador, ya sea internamente o externamente desde la placa. Obtener potencia desde el interior de la bombilla significa acceder al neutro y a ambos lados de la red eléctrica, lo que hace que pasar de la red eléctrica a la potencia de 3 V sea más fácil de lograr. La esencia de este requisito es similar a la dada anteriormente para la entrada de carga solar en el sentido de que la carga podría mantenerse en un condensador o batería. El nivel y la cantidad de la carga cambiarían y, en algunos casos, podrían ser insignificantes (por ejemplo, si fuera posible utilizar la potencia directamente con una reducción mínima).

Regulador de conmutación sin inductor

La alimentación de la placa del RI y de comunicaciones se puede lograr desde un CI sin utilizar un transformador o un inductor, que suelen ser componentes físicamente grandes. Un transformador suele ser el método estándar que se utiliza cuando se reduce de 230 VCA a una tensión de CC más pequeña. Sin embargo, hay CI que utilizan métodos alternativos para reducir la tensión. Uno de esos componentes es el SR086.

En la Figura 21 se muestra un circuito de aplicación típico, que consta de 4 resistencias, 4 condensadores, 1 puente rectificador, un fusible, un visitante, un transistor y el propio CI (SR086). Al aplicar esto al RI, el puente rectificador y el fusible se pueden ignorar, ya que ya están incluidos como parte del esquema del RI. Usando un valor de 82 K para R1, esto establecería el valor de V_{salida} a 9,2 V. V_{salida} se usa internamente en el SR086 para alimentar un regulador lineal de 3V3 que tiene una corriente de salida de 60 mA. Esto proporcionaría un margen más que suficiente para alimentar el circuito del RI. Se pueden obtener más detalles con respecto a la Figura 21 en el siguiente sitio web: <http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/20005544A.pdf>

En términos de tamaño, los componentes más grandes de este circuito serían el propio regulador (5 mm x 6,2 mm), el transistor (11,5 mm x 6,7 mm) y el condensador de 470 uF que tiene un diámetro de 10 mm. Los otros componentes en la aplicación típica deben seleccionarse cuidadosamente para tener las clasificaciones de potencia correctas para la aplicación, pero serían físicamente más pequeños que estas tres partes principales. Los 470 uF también podrían reducirse; este valor fue elegido para alojar una carga de 100 mA en V_{salida} , mientras que en la práctica el RI representa una carga máxima de 25 mA.

La Figura 22 indica una estimación del tamaño de la placa requerido (cuadrado con lados de 25 mm) para alojar esta solución. En consecuencia, los componentes podrían caber en un tamaño de placa de 625 mm² (poco menos de 1 pulgada cuadrada). De hecho, el área de superficie utilizable de una placa de este tamaño sería de 1250 mm² ya que ambos lados de la placa se pueden utilizar para que quepan los componentes.

El tamaño de la placa requerida para respaldar esta solución es mucho más pequeño que un circuito similar basado en un transformador. Además, aunque el número de componentes es similar, los tamaños físicos de cada componente permiten una mayor flexibilidad en el diseño de la placa en la etapa de diseño.

La interfaz de regulación universal

Una interfaz de regulador universal incluye elementos de regulación, comunicación y fuente de alimentación. Cada combinación de regulador/comunicaciones requeriría alimentación desde una fuente de alimentación. La Figura 23 muestra los componentes de una interfaz de regulación universal: un RI, una fuente de alimentación (por ejemplo, 20-25 ma) y una carga (por ejemplo, 40 V) y una placa de comunicaciones/componentes electrónicos. La fuente de alimentación que controla los componentes electrónicos es independiente de los componentes electrónicos. El RI de la carga en este ejemplo se establece en 128 W limitado por un puente rectificador.

El diseño del RI se describió anteriormente. Las dimensiones del RI, si bien son relevantes para realizaciones que encajan en un enchufe para bombillas (es decir, E27), no son esenciales aquí y se apreciará que pueden variar.

El diseño de la placa de comunicación basado en el uso de Bluetooth y para su uso junto con el RI probado se describió anteriormente. Se aplican las dimensiones de la placa como se indicó anteriormente. Sin embargo, será necesario considerar la adaptación de la antena en cualquier diseño específico.

Se han considerado opciones de comunicación adicionales y su adaptación con el diseño:

1) Opción de red inalámbrica

- 5 ☐ Malla de Bluetooth - el módulo Bluetooth probado tiene capacidad de malla.
- ☐ Se ha permitido espacio para redes de malla alternativas o adicionales en la placa de comunicaciones.

2) Opción de comunicaciones por cable

- 10 ☐ Se ha considerado el requisito para la integración de DALI, DMX.
- ☐ Estas opciones requerirían que se suministre potencia a través del RI. Se han considerado y recomendado opciones de alimentación externa y estas podrían usarse para facilitar esta funcionalidad.
- 15 ☐ La MCU se eligió para que pudiera alojar una pila DALI y la opción de agregar el software necesario para el control DALI y DMX.

20 Se prevén combinaciones de las opciones de comunicación para proporcionar generalidad. Por ejemplo, una solución conectada DALI por cable podría combinarse con una solución inalámbrica Bluetooth. Cada uno podría usar la misma placa de regulador.

25 La fuente de alimentación proporciona preferentemente una tensión de 4,2 V y corriente: 20-25 mAh. Para una opción independiente, es decir, donde los componentes electrónicos del RI son autoalimentados, se requiere un medio de suministro de potencia desde una fuente recargable constante. Esencialmente, esto requerirá un condensador para almacenar el cambio y se ha utilizado una batería recargable en el demostrador. La batería en este ejemplo tiene una capacitancia de 75 mAh y, por lo tanto, en paralelo con el circuito de carga, proporcionará 3 horas de espacio libre y, con una carga constante, alimentará los componentes electrónicos del RI y de comunicaciones. Esto es suficiente para proporcionar potencia constante a la batería durante la vida útil de la batería, lo que luego podría alimentar la bombilla durante una vida útil típica. Se han investigado una serie de métodos para proporcionar este cambio constante, uno de los cuales utiliza una fuente solar como se ha descrito anteriormente. Los inventores descubrieron que una carga de 64 W (8 bombillas conectadas) se puede regular e iluminar por completo, con un máximo previsto de 128 W de bombillas.

35 La Figura 24 muestra ejemplos de mediciones de RI. El área superficial utilizable de ambos lados de la placa es de aproximadamente 680,2 mm². Dado que la placa está densamente poblada, esta puede tomarse como la superficie mínima necesaria para alojar los componentes que componen el RI. Esto significaría que los componentes podrían colocarse en una placa que contenga un área superficial equivalente.

40 El prototipo de RI ha sido diseñado con la bombilla E27 (27 mm) en mente. El tamaño refleja las dimensiones exteriores de la rosca. Por lo tanto, un E26 (26 mm) tiene un diámetro externo de 26 mm. En este ejemplo, el RI está diseñado para caber dentro del soporte. La medida interior es de 26 mm para el E27 y de 25 mm para el E26. El RI con un diámetro de 22 mm teóricamente cabe.

45 Sin embargo, en general, la forma y las dimensiones de la placa se pueden variar y, además, las placas se pueden apilar dentro de un espacio. Por lo tanto, es sensato considerar el límite finito en el área de la placa, o en el inmueble, necesarios para que quepan los componentes. También se deben tener en cuenta las consideraciones de EMC, antena, rf y seguridad. Cada implementación se puede personalizar. Como punto de partida, el espacio físico básico requerido para los componentes electrónicos del RI como mínimo se establece como el diseñado para la bombilla E27 en 680,2 mm².

50

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo emisor de luz regulable, que comprende:
5 una fuente de luz LED (40);
un conjunto base (20) configurado para encajar en un enchufe para bombillas, el conjunto base (20) que
comprende una porción hueca y un espacio dentro del conjunto base para alojar los componentes electrónicos
del regulador;
10 un circuito de control de LED para regular la fuente de luz LED (40), el circuito de control de LED está
completamente alojado dentro de la porción hueca;
caracterizado porque,
una fuente de alimentación (80) conectada eléctricamente al circuito de control de LED, en donde el circuito de
control de LED es alimentado exclusivamente por la fuente de alimentación (80);
15 en donde dicho conjunto base (20) comprende una pared circunferencial configurada para encajar en un
enchufe para bombillas; dicha pared circunferencial tiene en su extremo distal un reborde; dicho reborde define
un extremo de dicho conjunto base; una primera placa (70) queda expuesta para recibir comunicaciones
inalámbricas a través del espacio (50) definido por dicho reborde; y una segunda placa (90) ubicada detrás de
dicha primera placa (70) y que incorpora dicho circuito de control de LED para regular dicha fuente de luz LED
20 (40), en donde la fuente de alimentación (80) está ubicada entre la primera y la segunda placas (70, 90); tanto
la fuente de alimentación (80) como la segunda placa (90) están situadas debajo del reborde de dicha pared
circunferencial.
2. Un dispositivo emisor de luz regulable según la reivindicación 1, en donde dicha fuente de luz LED (40)
comprende uno o más filamentos LED.
- 25 3. Un dispositivo emisor de luz regulable según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el conjunto base
(20) está configurado para encajar en un enchufe para bombillas E26 o E27.
4. Un dispositivo emisor de luz regulable según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la fuente
de alimentación (80) es una celda fotovoltaica orientada hacia la fuente de luz LED (40).
- 30 5. Un dispositivo emisor de luz regulable según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la primera
placa (70) tiene compatibilidad DALI.

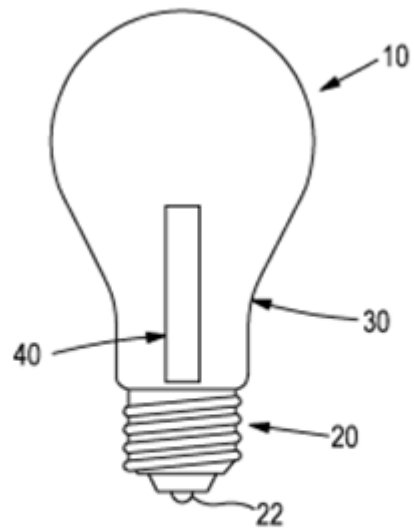


Figura 1

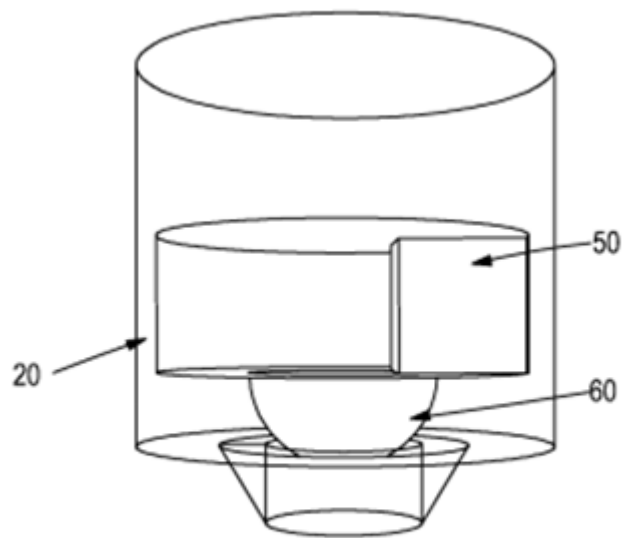


Figura 2

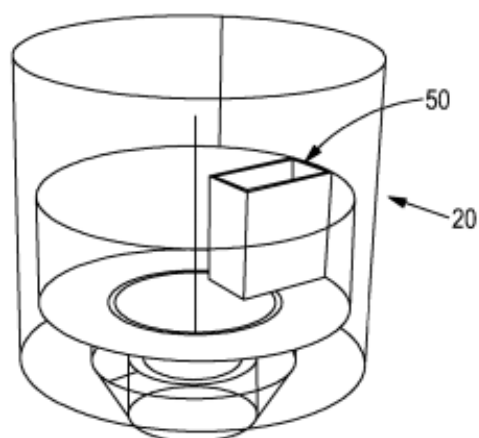


Figura 3

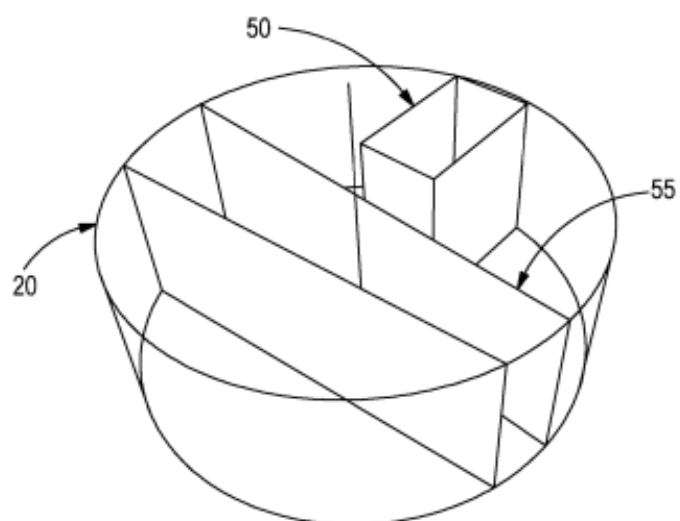


Figura 4

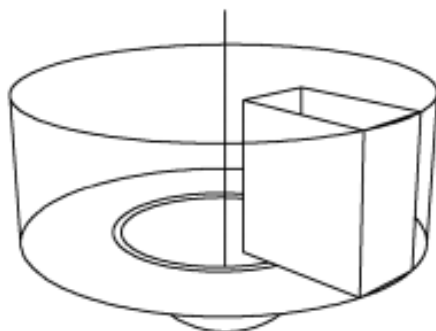


Figura 5A

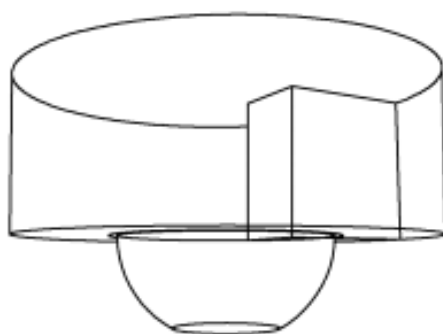


Figura 5B

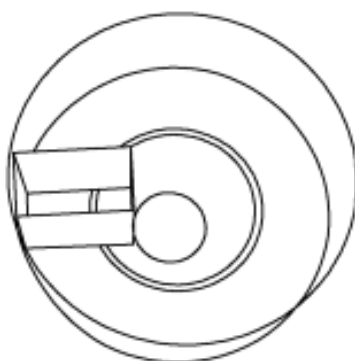


Figura 5C

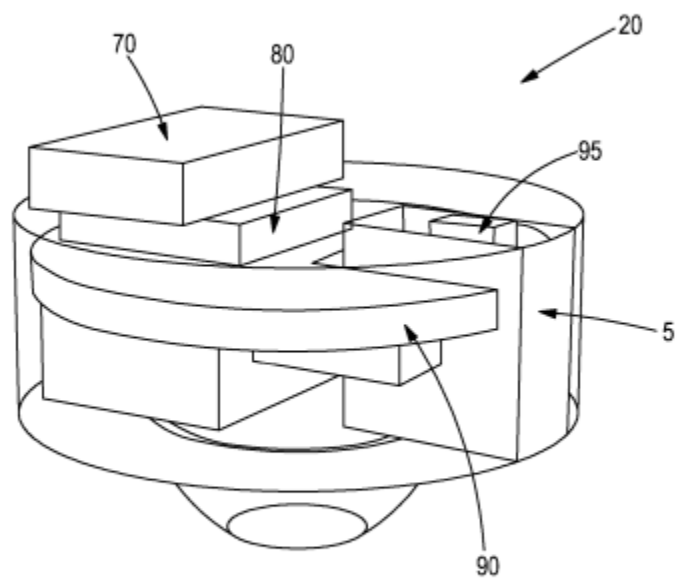


Figura 6A

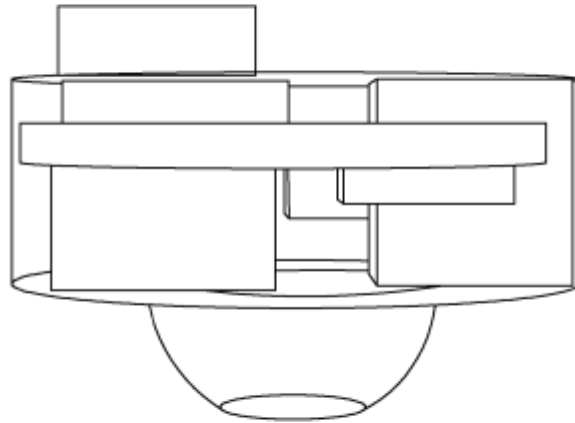


Figura 6B

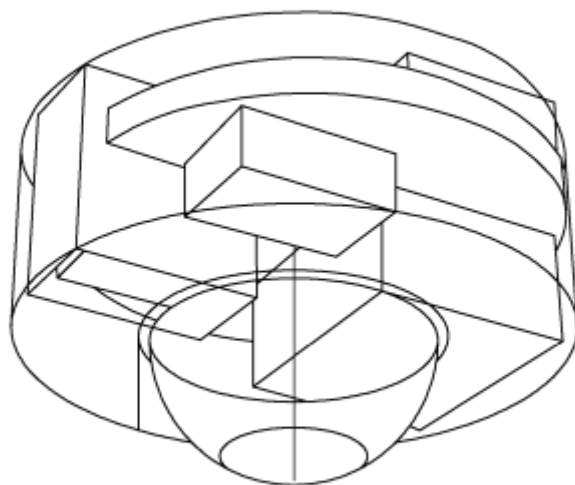


Figura 6C

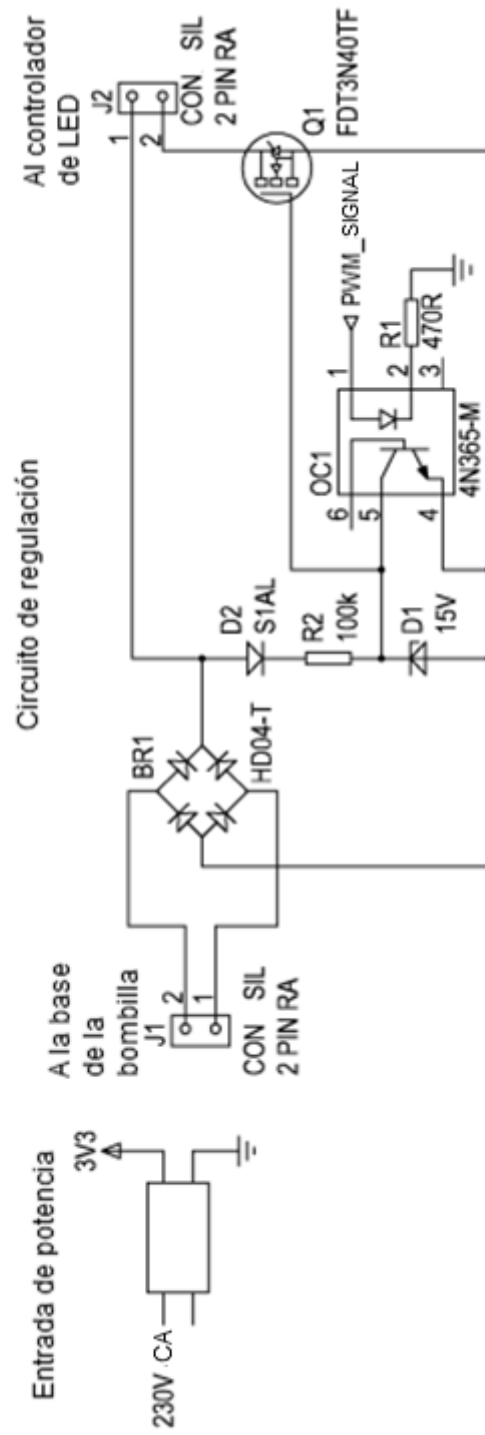


Figura 7

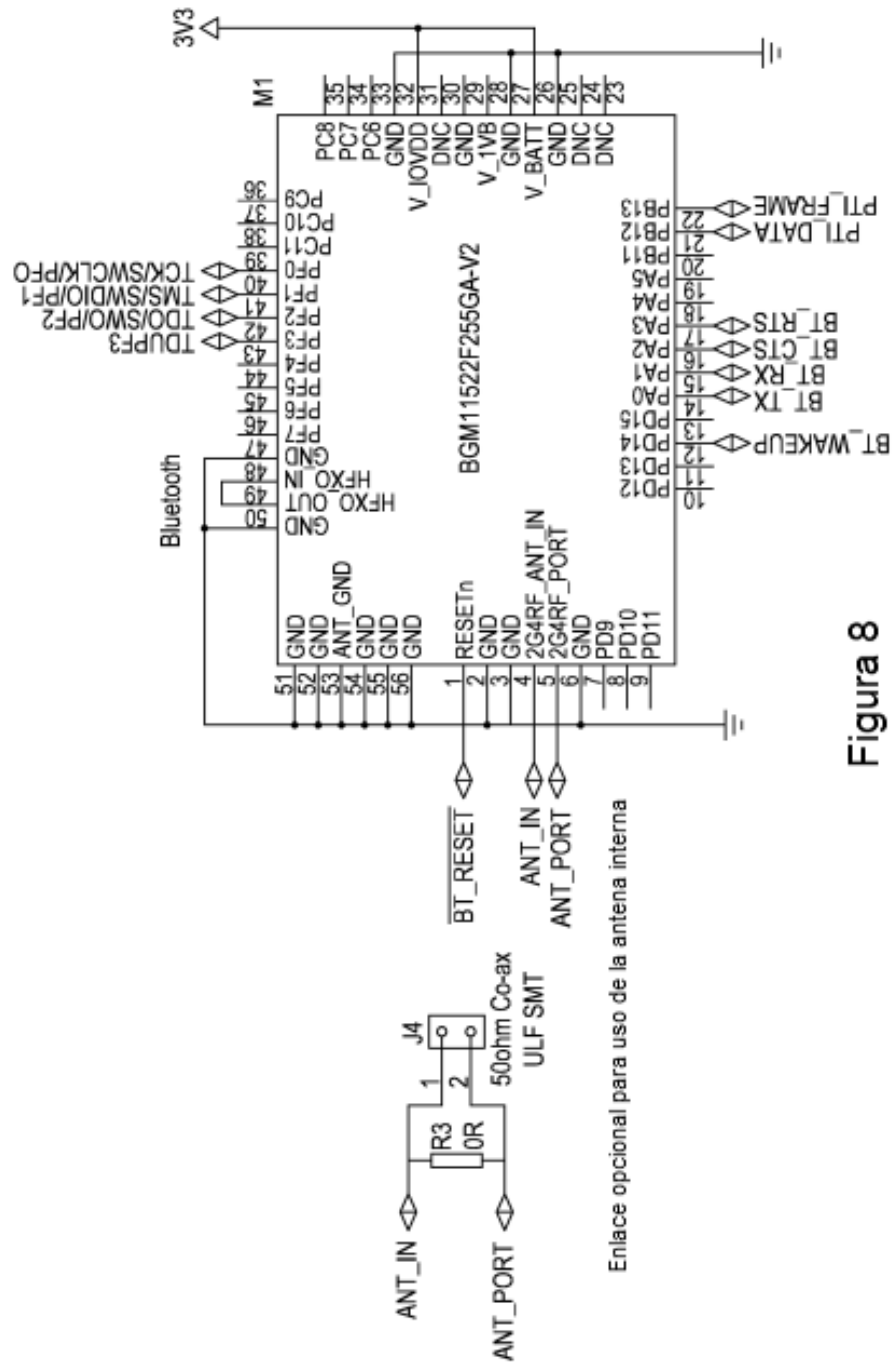


Figura 8

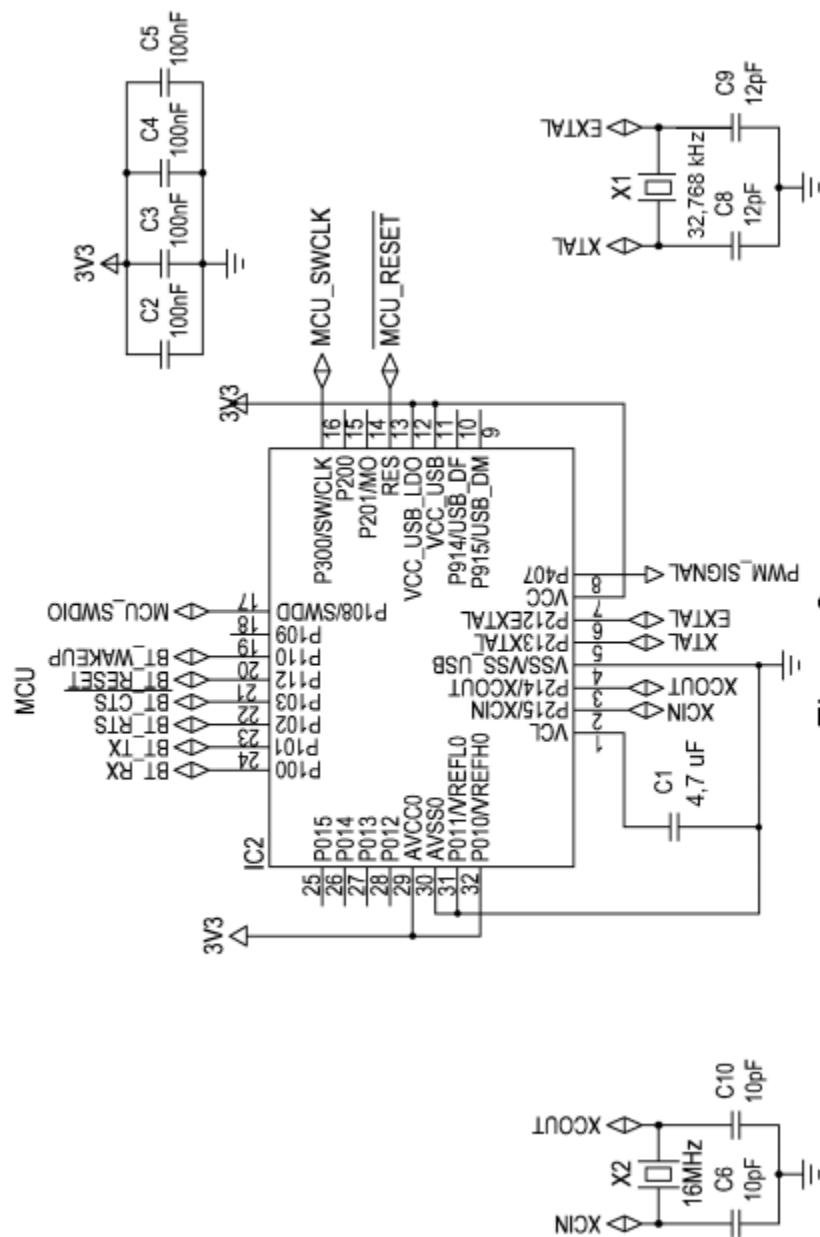


Figura 9

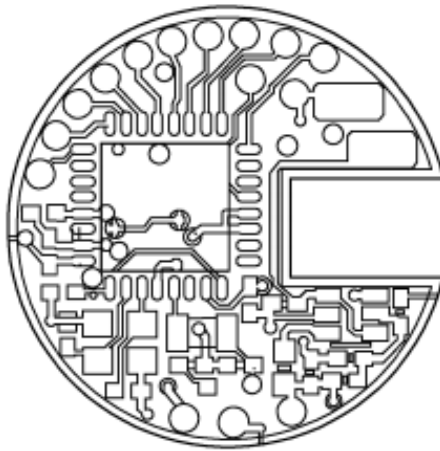


Figura 10A

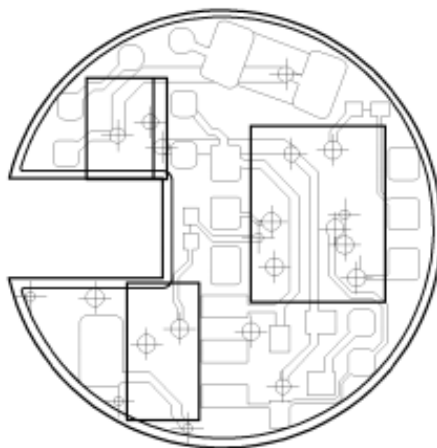


Figura 10B

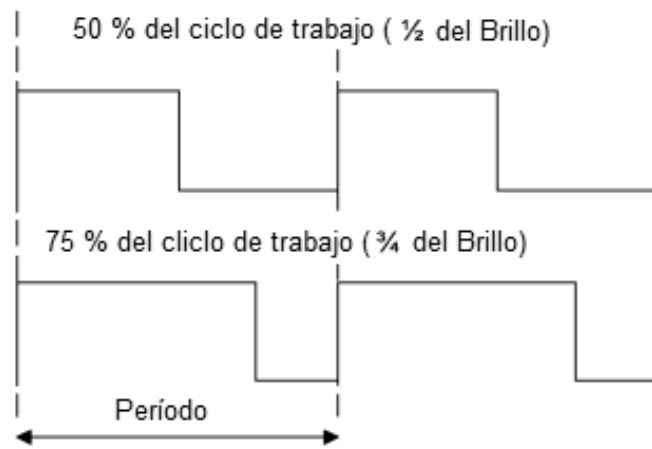


Figura 11

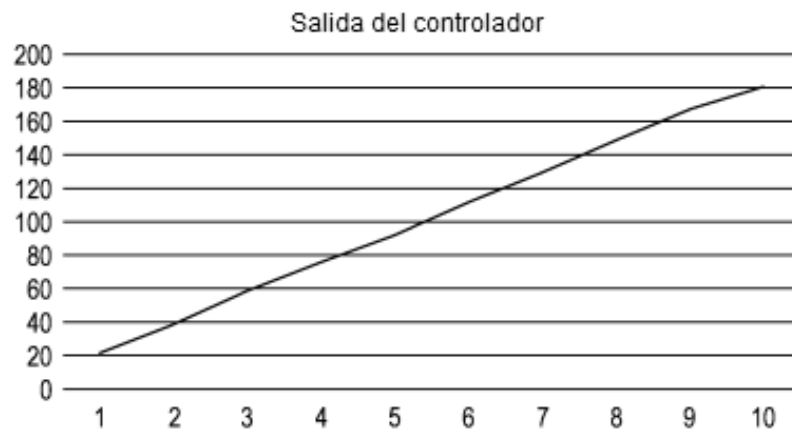


Figura 12

No. de ajuste de la Ap.	red de 230 V (198-203)	110V
10	22	12
20	39	22
30	59	32
40	76	42
50	92	52
60	112	62
70	130	71
80	149	82
90	167	91
100	180	98

Figura 13

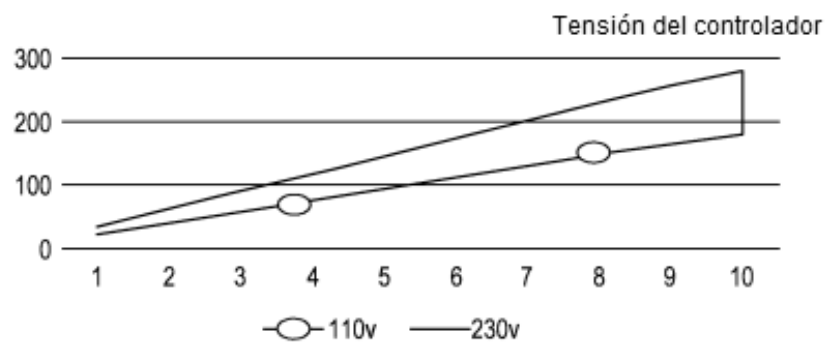


Figura 14

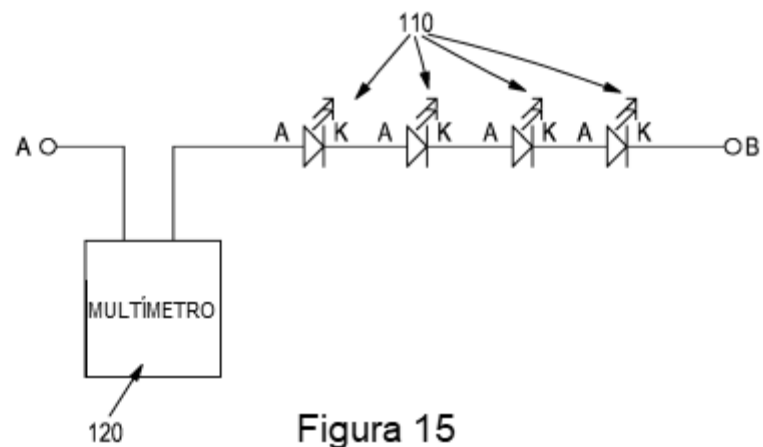


Figura 15

No. de ajuste de la Ap.	Corriente
2	0,02
3	0,06
4	0,08
5	0,14
6	0,15
7	0,16
8	0,17
9	0,20
10	0,26
20	0,38
30	0,76
40	0,96
50	1,38
60	2,41
70	2,92
80	3,15
90	3,62
100	4,21

Figura 16



Figura 17

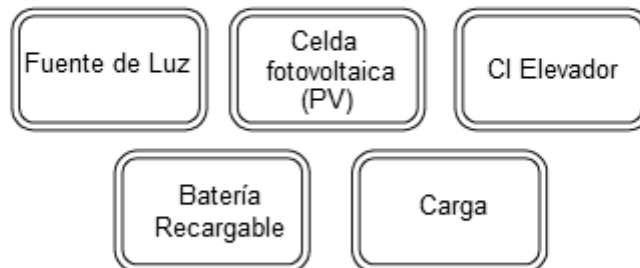


Figura 18

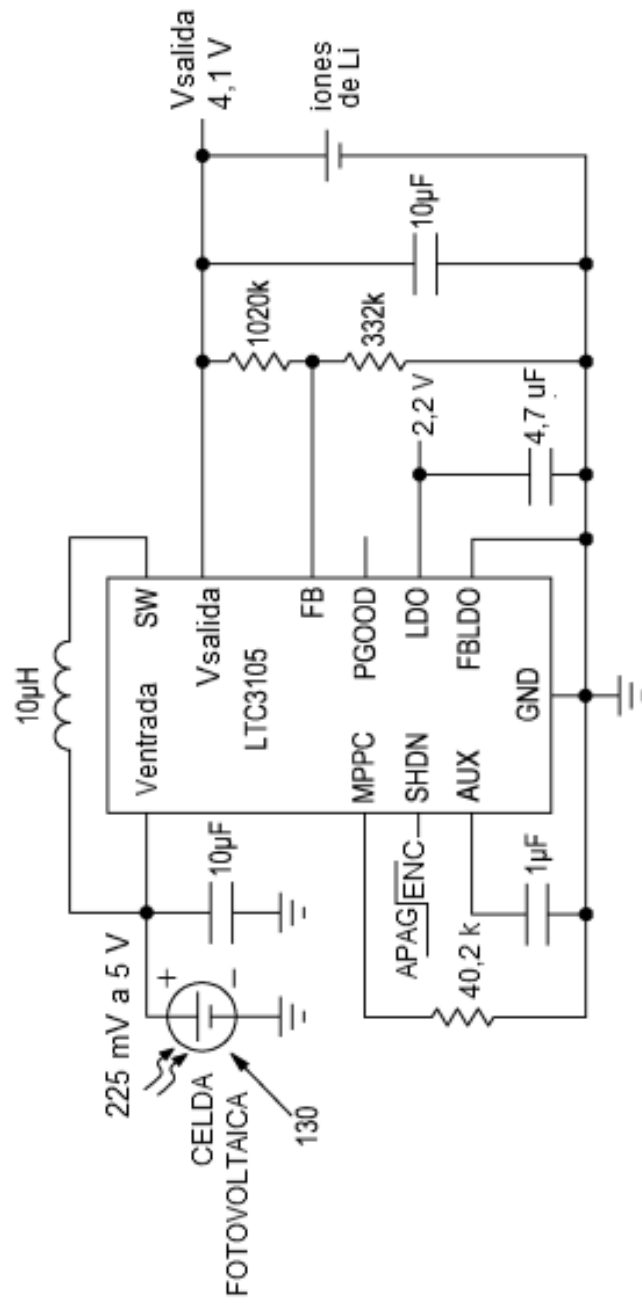


Figura 19

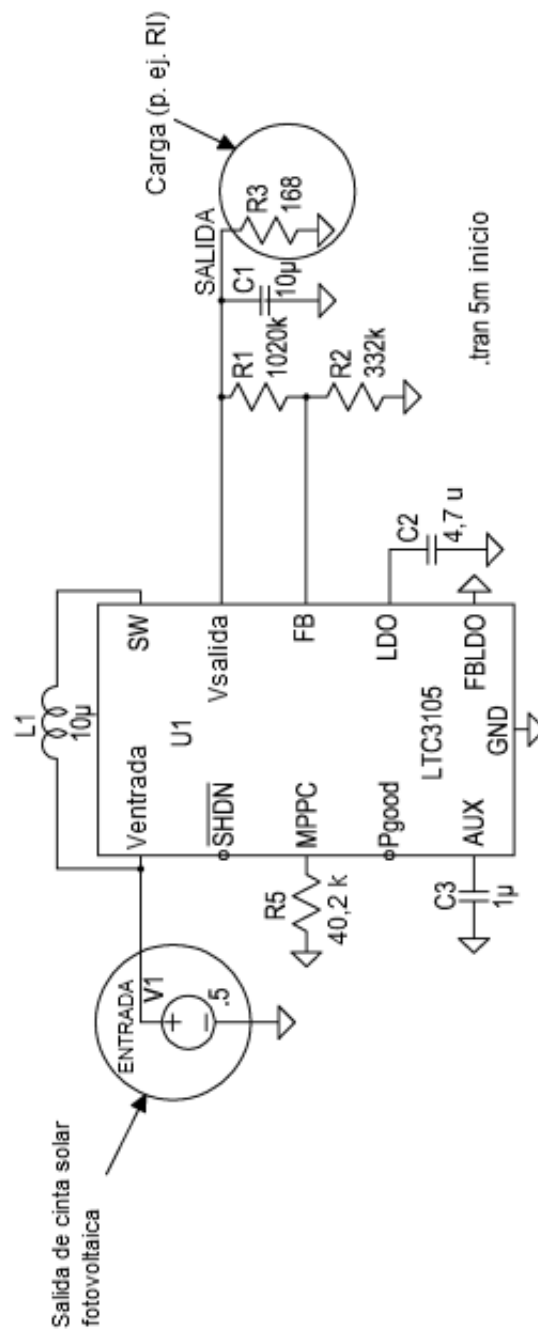


Figura 20

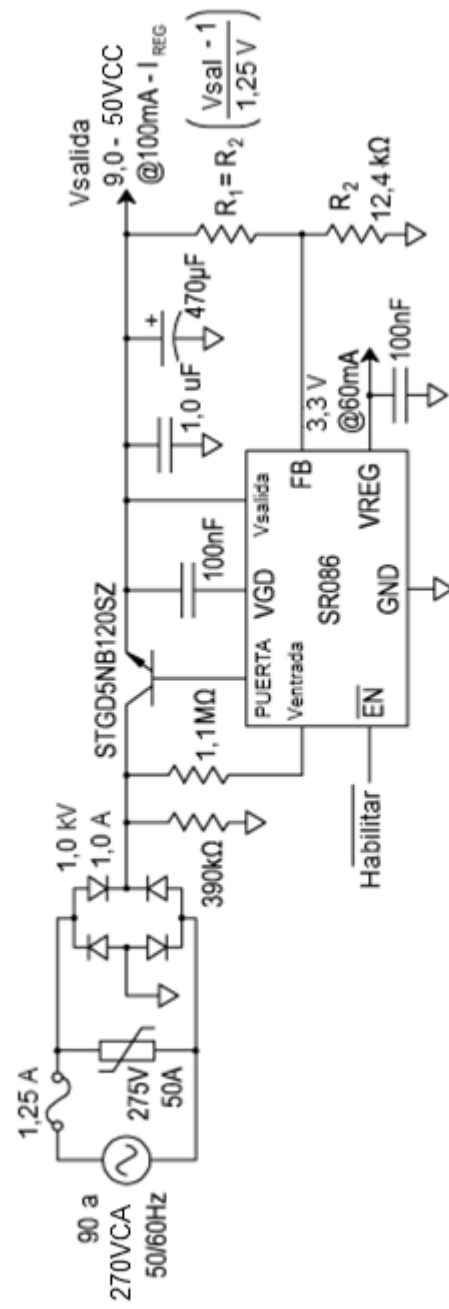


Figura 21

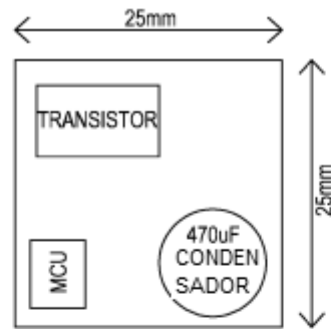


Figura 22

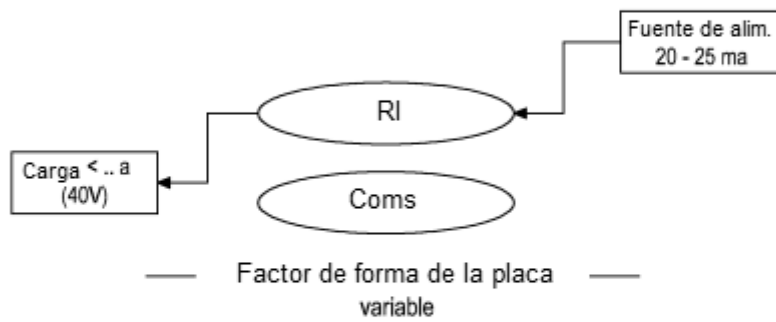


Figura 23

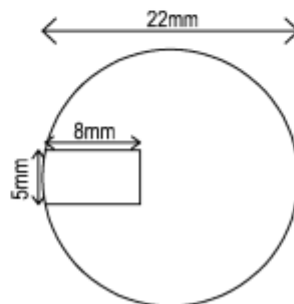


Figura 24

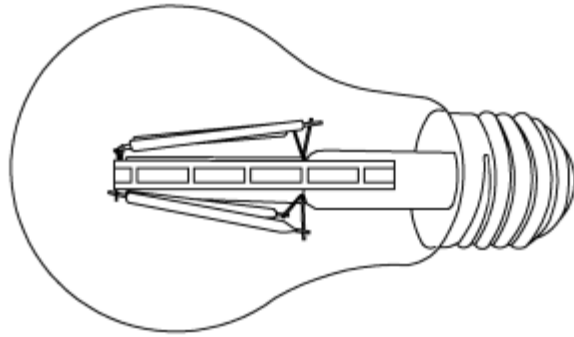


Figura 26

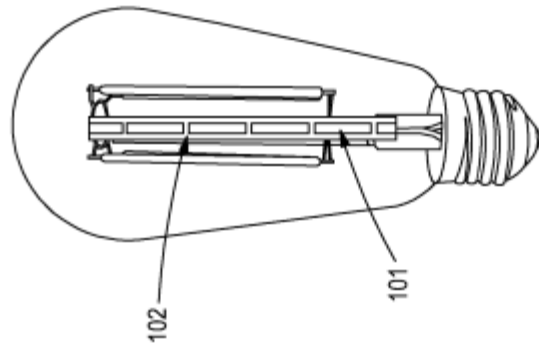


Figura 25

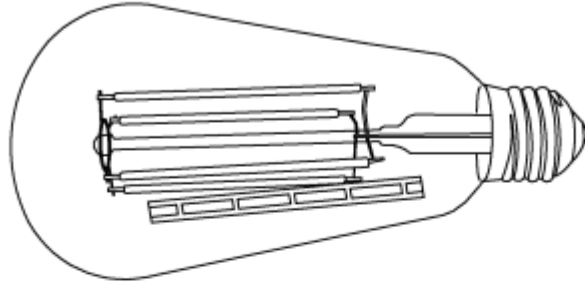


Figura 28

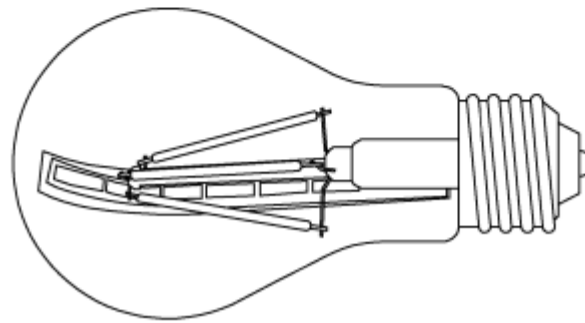


Figura 27

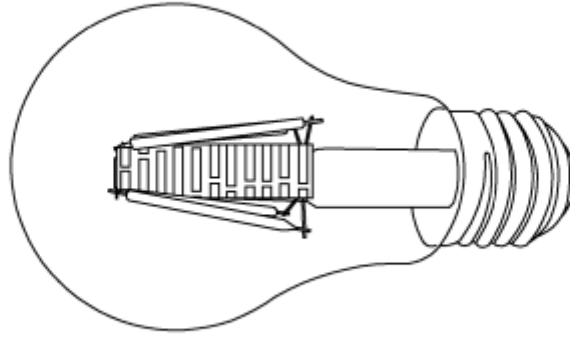


Figura 30

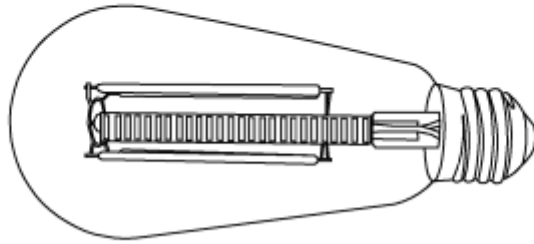


Figura 29

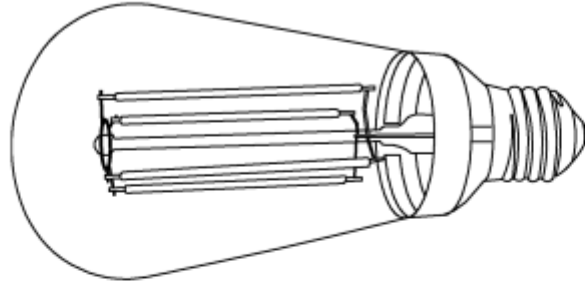


Figura 32

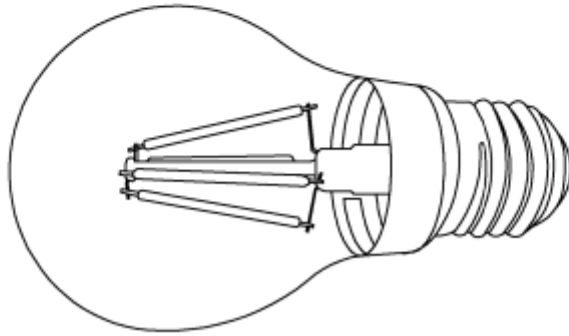


Figura 31



Figura 34

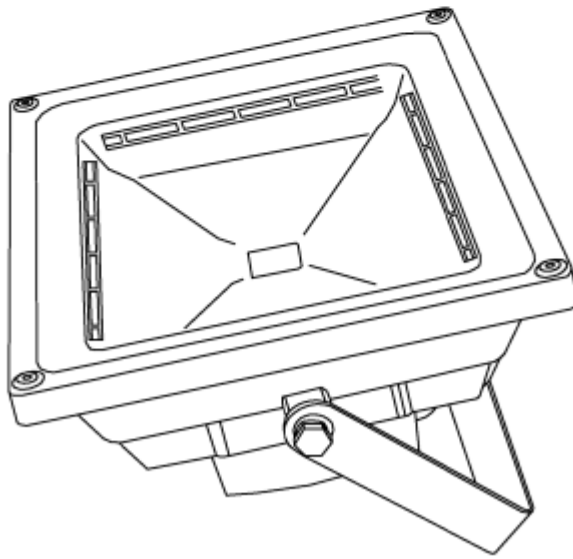


Figura 33