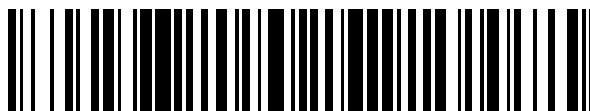


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 585 008**

51 Int. Cl.:

F21S 4/00 (2006.01)

H05B 37/02 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2012 E 12169060 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.05.2016 EP 2532945**

54 Título: **Lámpara LED decorativa**

30 Prioridad:

25.05.2011 CN 201120169207 U

16.09.2011 CN 201120347246 U

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

03.10.2016

73 Titular/es:

**ZHANG, XIUHONG (50.0%)
No. 106 West Luqiao Road
Taizhou City Zhejiang 318050, CN y
QU, FENG (50.0%)**

72 Inventor/es:

**ZHANG, XIUHONG y
ZHANG, GUOGUANG**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 585 008 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

Lámpara LED decorativa

5 **Campo técnico**

Este modelo de utilidad se refiere a un dispositivo de iluminación, en particular, a un tipo de lámpara LED decorativa alimentada por pilas.

10 **Antecedentes de la invención**

El dispositivo de luces festivas aumenta la festividad de las fiestas y su iluminación se controla generalmente mediante el controlador.

15 El modelo de utilidad chino de la publicación n.º CN20128409 divulga una caja de control de luz para controlar el estado de las tiras de iluminación LED, que comprende una tapa delantera, una tapa trasera y una placa de circuito impreso colocada entre las cubiertas delantera y trasera. La tapa trasera está provista de un espacio para alojar las pilas y una tapa de la batería para bloquear el bloqueo de las pilas. La tapa delantera está provista de una pluralidad de orificios de botón en los que se sitúan los botones. Cuando se pulsa un botón, el circuito PCB (por sus siglas en inglés, Printed Circuit Board) se activa para cambiar el estado de las tiras de iluminación LED. Usando este modelo de utilidad, el control de luz es muy práctico. Sin embargo, la cantidad de tiras de iluminación conectadas al controlador está limitada y se necesita cambiar las pilas frecuencia.

25 El documento US 2007/188427 A1 divulga las características del preámbulo de la reivindicación 1.

El documento US 2005/200312 A1 se refiere a un dispositivo para accionar elementos emisores de luz, en particular para el funcionamiento de múltiples grupos de elementos emisores de luz que funcionan a diferentes tensiones de funcionamiento, en el que se utilizan señales PWM (por sus siglas en inglés, Pulse Width Modulation) cuyo ciclo de trabajo aumenta de acuerdo con un aumento de la tensión de error.

30 El documento US 2010/0327766 A1 se refiere a la utilización de un control inalámbrico y de un encendido inalámbrico en dispositivos basados en diodos emisores de luz principalmente para fines de iluminación.

35 El modelo de utilidad chino de la publicación n.º CN2694698 divulga un controlador electrónico inteligente para el dispositivo de iluminación, que comprende un circuito de potencia, un circuito de control y un circuito de salida, en el que dicho circuito de control incluye un chip de control principal, un chip de control principal del circuito de alimentación que comprende un condensador y una resistencia, un circuito oscilador de cristal que comprende un condensador y un oscilador de cristal o circuito oscilador RC que comprende un condensador y una resistencia, todos conectados eléctricamente al chip de control principal. Dado que en este modelo de utilidad, el chip de control principal se utiliza como elemento central de control del circuito de control, se introducen diferentes programas para realizar diferentes funciones, por lo que el modo de funcionamiento del dispositivo de iluminación se puede ajustar de forma discrecional, satisfaciendo en gran medida a la demanda del mercado y a la mayor demanda de valorización de los clientes a los productos de iluminación. El circuito de regulación conectado eléctricamente al chip de control principal puede permitir la selección funcional o regulación de la velocidad de parpadeo bombilla y por lo tanto realizar la conmutación multifuncional de las bombillas. Sin embargo, este controlador de luz electrónica se conecta a la red mediante el circuito de alimentación, que necesita una estructura de circuito complicada y podría tener un efecto adverso en la red debido al frecuente encendido de las bombillas.

50 **Sumario de la invención**

Para superar las deficiencias anteriores, este modelo de utilidad proporciona un dispositivo de iluminación con batería de refuerzo, y su controlador se puede conectar a más tiras de iluminación, con buen efecto luminoso.

55 Para cumplir con dicho objetivo, este modelo de utilidad adopta el siguiente esquema técnico: lámpara LED decorativa que comprende una fuente de alimentación CC, un controlador principal, y tiras de lámparas LED; dicho controlador principal consiste en un interruptor de llave, un circuito oscilador de cristal y un chip de control principal, con dicho interruptor de llave y circuito oscilador de cristal conectados a dicho chip de control principal respectivamente; dicho chip de control principal con un ciclo de trabajo de PWM variable por salidas terminales de modulación por ancho de pulsos; dicho circuito oscilador de transistor se utiliza para proporcionar el ciclo de instrucción requerido para el chip de control principal; dicho interruptor de llave se utiliza para controlar el estado de funcionamiento del chip de control principal; dicho controlador principal también incluye un circuito de ajuste de tensión, que se utiliza para ajustar la tensión de alimentación de CC al valor requerido para las tiras de lámparas LED, con el terminal de entrada de este circuito conectado a dicha fuente de alimentación de CC, su terminal de control conectado al terminal de modulación por ancho de pulsos de dicho chip de control principal, y su terminal de salida conectado al terminal de entrada de la tira de lámparas LED.

Como una mejora adicional de esta solicitud de patente, dicho controlador está provisto también de un circuito de control de parpadeo cuyo terminal de entrada está conectado al puerto I/O (por sus siglas en inglés Input/Output) del chip de control principal y al terminal de salida de las tiras de lámparas LED; dicho chip de control principal hace parpadear a las tiras de lámparas LED mediante el circuito de control de parpadeo.

5 Dicho circuito de control de parpadeo comprende una resistencia y un triodo. La resistencia está conectada a la base del triodo, formando el circuito de accionamiento base. Dicha resistencia está conectada al puerto I/O del chip de control principal y el colector del triodo está conectado a las tiras de lámparas LED.

10 Dicho circuito oscilador de transistor comprende dos condensadores de disco de cerámica conectados en paralelo y un oscilador de transistor conectado con estos dos condensadores.

15 Dicho circuito de ajuste de tensión de dicho comprende un inductor, un condensador de disco de cerámica, una resistencia de película de carbono, un triodo, un diodo, y un condensador electrolítico que están conectados eléctricamente.

20 Como una mejora adicional de esta solicitud de patente, dicho controlador principal está provisto de un circuito de muestreo. Dicho circuito de muestreo está conectado al terminal de salida del circuito de control de las tiras de lámparas LED y a dichas muestras de tensión de salida del chip de control principal del circuito de muestreo a través del puerto I/O en tiempo real. Cuando la tensión de muestreo es inferior a un valor de salida establecido, el chip de control principal ajusta el ciclo de trabajo de PWM para aumentar la tensión de salida del circuito de control de las tiras de lámparas LED, de forma que las tiras de lámparas LED puedan mantener el efecto de visión original, se puede hacer un uso completo de la tensión de la batería, se puede realizar el ahorro de energía y la protección del medio ambiente.

25 Como una mejora adicional de esta solicitud de patente, dicho chip de control principal también se utiliza para hacer que el terminal de modulación de ancho de pulsos genere un impulso de ciclo de trabajo de 0 y un impulso de ciclo de trabajo que encienda las tiras de lámparas LED en un intervalo menor que el tiempo de persistencia de la visión de la luz LED en el ojo humano. Debido al fenómeno de persistencia de la visión del ojo humano normal, y el retraso de la visión generalmente en 0,2-0,4 s, si las tiras de lámparas LED se apagan dentro de este retraso y se encienden en otro momento, aunque las tiras de lámparas LED estén apagadas por periodos, puesto que estos períodos se encuentran dentro del retraso de la visión, el ojo humano no puede distinguirlos, y las tiras de lámparas LED parecen encendidas todo el tiempo. Esto es equivalente a la parada intermitente de la fuente de alimentación. Pero la tensión cambia muy rápido a una velocidad menor que el tiempo de persistencia de la visión de la luz LED en el ojo humano, por lo que el ojo no puede percibir un LED oscurecido o no luminoso, con el consiguiente ahorro de energía.

30 Como una mejora adicional de la presente solicitud de patente, dicho chip de control principal ha incorporado un temporizador y un divisor de frecuencia. Dicho circuito oscilador de transistor establece el tiempo de desbordamiento del temporizador y el módulo de ahorro de energía de dicho chip de control principal controla el dispositivo de iluminación para que se apague automáticamente después de 6 h de servicio al día y comience a funcionar de nuevo de forma automática después de 18 horas de interrupción. Si se conectan 8 LED a unas pilas 3xAA y el chip de control principal genera impulsos de forma continua con un ciclo de trabajo de 0,94, las pilas pueden alimentar toda la línea durante 80 horas aproximadamente. Si el chip de control principal genera impulsos con un ciclo de trabajo variable, las pilas 3xAA se pueden conectar a 240 LED y los hacen trabajar durante 60 días (6 horas de servicio por día).

35 Como una mejora adicional de esta solicitud de patente, dicho circuito de control de parpadeo comprende una resistencia y un triodo. La resistencia se conecta a la base del triodo, formando circuito de accionamiento base. Dicha resistencia se conecta al puerto I/O del chip de control principal y el colector del triodo se conecta a las tiras de lámparas LED.

40 El interruptor de llave tiene una estructura de tipo de punto de contacto y se proporciona una capa de caucho de silicona conductiva sobre su cara terminal interna. El interruptor de llave se utiliza para controlar el chip de control principal para encender y apagar el circuito de ajuste de tensión: 1) cuando el circuito de ajuste de tensión está apagado, la tensión de entrada del controlador es 1,5~6 V y la tensión de salida es igual a la tensión de entrada; 2) cuando el circuito de ajuste de tensión está encendido, la tensión aumenta a aproximadamente 30 V.

45 Dicho conmutador de llave también se utiliza para enviar una señal de entrada al chip de control principal para seleccionar el modo de parpadeo cuando se enciende el circuito de ajuste de tensión. Se obtiene un modo de parpadeo del LED cada vez que se pulsa el interruptor.

50 Como una mejora adicional de esta solicitud de patente, dicho controlador principal también está provisto de un circuito de recepción inalámbrica conectado al chip de control principal y que se utiliza para recibir señales inalámbricas desde el transmisor inalámbrico, que se enviarán entonces al chip de control principal.

55

Los efectos beneficiosos de esta solicitud de patente son los siguientes:

El controlador está provisto de un circuito oscilador de transistor. Cuando se pulsa el interruptor de llave, este circuito oscilador de transistor oscila, haciendo que el chip del procesador mande señales de impulso. Estas señales se procesan por el circuito de ajuste de tensión, de modo que el controlador se puede conectar a muchas tiras de lámparas, mejorando, además, el efecto luminoso de las tiras de lámparas y la plena utilización de las pilas en el controlador como fuente de alimentación. Para dispositivos de iluminación existentes, los LED se oscurecen gradualmente hasta que no iluminan mientras que las pilas se desgastan lentamente. Sin embargo, con esta solicitud de patente, como se proporciona un circuito de ajuste de tensión, se puede mantener estable el cambio de tensión de salida mientras exista tensión de entrada. Por lo tanto, con este dispositivo de iluminación, la luz LED no se oscurece gradualmente y se puede mantener de forma continua el mismo brillo de cada LED de toda la tira de lámparas, hasta que se gastan todas las pilas.

Descripción de las figuras de dibujo

La figura 1 es un diagrama de bloques estructural de la lámpara LED decorativa de la realización preferida 1 de la presente solicitud de patente;

la figura 2 es un diagrama de bloques estructural del controlador principal de la realización preferida 1 la presente solicitud de patente;

la figura 3 es un diagrama de bloques estructural del controlador principal de la realización preferida 2 de la presente solicitud de patente;

la figura 4 es un diagrama de circuito de la lámpara LED decorativa de la realización preferida 1 de la presente solicitud de patente;

la figura 5 es un diagrama de circuito de la lámpara LED decorativa de la realización preferida 2 de la presente solicitud de patente;

la figura 6 es un diagrama de flujo de control de parpadeo de las tiras de lámparas LED de la realización preferida 2 de la presente solicitud de patente;

la figura 7 es un diagrama de bloques estructural del controlador principal de la realización preferida 3 de la presente solicitud de patente;

la figura 8 es un diagrama esquemático estructural del chip de control principal de la realización preferida 3 de la presente solicitud de patente;

la figura 9 es un circuito de ajuste de tensión de la realización preferida 3 de la presente solicitud de patente;

la figura 10 es un circuito de control de parpadeo de la realización preferida 3 de la presente solicitud de patente;

la figura 11 es un circuito de muestreo de la realización preferida 3 de la presente solicitud de patente;

la figura 12 es un circuito de recepción inalámbrica de la realización preferida 3 de la presente solicitud de patente;

la figura 13 es un impulso generado por el terminal de salida de modulación por ancho de pulsos del chip de control principal de la realización preferida 3 de esta solicitud de patente;

la figura 14 es el diagrama de flujo de control de parpadeo de las tiras de lámparas LED de la realización preferida 3 de la presente solicitud de patente;

la figura 15 es un diagrama de flujo de control de ahorro de energía de la realización preferida 2 de la presente solicitud de patente;

la figura 16 es un diagrama de circuito de una lámpara LED decorativa de la realización preferida 3 de la presente solicitud de patente.

Realizaciones preferidas

Realización preferida 1

En el diagrama de bloques estructural de la lámpara LED decorativa mostrada en la figura 1, la lámpara LED decorativa consiste en un controlador principal y unas tiras de lámparas LED.

En el diagrama de bloques estructural del controlador principal mostrado en la figura 2, el controlador principal comprende un interruptor de llave, un circuito oscilador de transistor, un circuito de ajuste de tensión y un chip de control principal. El interruptor de llave y el circuito oscilador de transistor se conectan al chip de control principal, respectivamente. El terminal de modulación por ancho de pulsos del chip de control principal genera PWM de ciclo de trabajo variable. El circuito oscilador de transistor se usa para proporcionar el ciclo de instrucción requerido para el chip de control principal. El interruptor de llave se utiliza para controlar el estado de funcionamiento del chip de control principal. El circuito de ajuste de tensión se utiliza para ajustar la tensión de alimentación de CC al valor requerido para las tiras de lámparas LED. De este circuito, el terminal de entrada se conecta a dicha fuente de alimentación CC, el terminal de control se conecta al terminal de modulación por ancho de pulsos del chip de control principal y el terminal de salida se conecta al terminal de entrada de las tiras de lámparas LED.

La figura 4 ilustra un circuito eléctrico particular de una lámpara LED decorativa. Como se muestra en esta figura, la lámpara LED decorativa 100 comprende un controlador principal 20 y las tiras de lámparas LED 11. Dicho controlador principal comprende una fuente de alimentación CC 1, un interruptor de llave 3, un circuito oscilador de transistor 12 y un chip de control principal 4. El chip de control principal 4 adopta 8 bits SCM. La fuente de alimentación CC 1, el interruptor de llave 3 y el circuito oscilador de transistor 12 se conectan por separado al chip de control principal 4; el circuito oscilador de transistor 12 se utiliza para establecer el ciclo de instrucción del chip de control principal 4 y el interruptor de llave 3 se utiliza para controlar el estado de funcionamiento del chip de control principal. El controlador 20 también está provisto de un circuito de ajuste de tensión 13, a cuyo terminal de entrada 14 se conecta la fuente de alimentación CC 1, a cuyo terminal de control se conecta el terminal de modulación por ancho de pulsos del chip de control principal 15 y a cuyo terminal de salida se conecta el terminal de entrada de las tiras de lámparas LED 11, mandando señales de impulso al circuito de ajuste de tensión.

El circuito oscilador de transistor 12 comprende un oscilador de transistor 5 y dos condensadores de disco de cerámica 6. Estos dos condensadores 6 se conectados en paralelo y después se conectan a ambos terminales del oscilador de transistor 5.

El circuito de ajuste de tensión 13 comprende un inductor 7, un condensador de disco de cerámica 6, una resistencia de película de carbono 2, un triodo 8, un diodo 9, y un condensador electrolítico 10 que se conectan eléctricamente entre sí. Un terminal del inductor 7 se conecta a la fuente de alimentación 1 y el otro terminal al polo positivo del diodo 9. El condensador electrolítico 10 se conecta entre el colector y el emisor del triodo 8. La base del triodo 8 se conecta al terminal de modulación por ancho de pulsos del chip de control principal 16 a través del condensador de disco de cerámica 6 y de la resistencia de película de carbono 2. El condensador electrolítico 10 se conecta entre el polo negativo del diodo 9 y el emisor del triodo 8. El polo negativo del diodo 9 se conecta como terminal de salida del circuito de ajuste de tensión y a las tiras de lámparas LED 11.

Cuando el chip de control principal lleva a cabo el control del triodo 8, la tensión de entrada fluye a través del inductor 7. En este momento, el diodo 9 funciona para evitar que el condensador 10 se descargue a tierra. Dado que la entrada es de corriente continua, la corriente en el inductor 7 se incrementa de forma lineal en una proporción que está relacionada con la inductancia. Como la corriente del inductor aumenta, se almacena un poco de corriente en el inductor. Es decir, la fuente de alimentación forma un bucle a través del inductor-triodo y la corriente se convierte en energía magnética y se almacena en el inductor 7. Durante este proceso, el condensador 10 alimenta a la carga.

Cuando el chip de control principal 4 controla el corte del triodo 8, la fuerza de inducción electromotriz en el inductor 7 (negativo a la izquierda y positivo a la derecha) hace que el diodo 9 se polarice y se haga conductor, el inductor 7 libera la energía almacenada y la corriente disminuye lentamente. La energía magnética en el inductor se convierte en energía eléctrica en los terminales del inductor (negativo a la izquierda y positivo a la derecha). Esta tensión se superpone sobre el terminal positivo de la fuente de alimentación y forma un bucle a través del diodo-carga, lo que aumenta la tensión. Durante este proceso, la energía almacenada en el inductor 7 y la tensión de entrada hacia la polaridad suministran conjuntamente energía a la carga y cargan el condensador 10.

El chip de control principal 4 se ha incorporado en el temporizador y en el divisor de frecuencia, y el circuito oscilador de transistor 12 establece el tiempo de desbordamiento del temporizador. El chip de control principal 4 incluye un módulo de control de ahorro de energía, que controla que el dispositivo de iluminación se apague automáticamente después de 6 horas de servicio por día y empiece a funcionar de nuevo de forma automática después de 18 horas de parada. Refiérase a la figura 15 para el flujo de control de este módulo. Si se conectan 8 LED a las pilas 3xAA y el chip de control principal genera impulsos de forma continua de impulsos con un ciclo de trabajo de 0,94, estas pilas pueden alimentar a toda la línea durante 80 horas aproximadamente. Si el chip de control principal genera impulsos con un ciclo de trabajo variable, las pilas 3xAA se pueden conectar a 240 LED y los hacen trabajar durante 60 días (6 horas de servicio por día).

Realización preferente 2

Esta realización es básicamente similar a la anterior, con la diferencia de que el controlador 20 también está provisto de un circuito de control de parpadeo 17, como se muestra en la figura 3. El terminal de entrada del circuito de control de parpadeo 17 se conecta al puerto I/O del chip de control principal y el terminal de salida a las tiras de

lámparas LED. El puerto I/O del chip de control principal genera PWM e impulsa a los LED a parpadear a través del circuito de control de parpadeo.

5 Como se muestra en la figura 5, el circuito de control de parpadeo 17 comprende una resistencia 19 y un triodo 21. La resistencia se conecta a la base del triodo, formando un circuito de accionamiento base 18. La resistencia 19 se conecta al puerto I/O del chip de control principal y el colector del triodo 21 se conecta a las tiras de lámparas LED 11. El circuito de control de parpadeo 17 está provisto de dos circuitos de accionamiento base 18, lo que permite 6-8 funciones de parpadeo de las tiras de lámparas LED.

10 En esta realización, el interruptor de llave 3 también se utiliza para enviar la señal de entrada al chip de control principal 4 para seleccionar el modo de parpadeo cuando el circuito de ajuste de tensión 12 está encendido. Se obtiene un modo de parpadeo del LED cada vez que se pulsa el interruptor. Como se muestra en la figura 6, después de que el chip de control principal 4 se excita, se reinicia el programa y se ejecuta el procedimiento de inicialización. Una vez finalizada la inicialización, el programa cambia de forma activa al programa principal para leer el estado del interruptor de llave y seleccionar los diferentes modos de parpadeo basándose en el estado del interruptor de llave.

Realización preferente 3

20 Esta es otra realización del controlador principal.

Como se muestra en la figura 7, el controlador principal comprende una fuente de alimentación de CC, un chip de control principal, un circuito oscilador, un circuito de ajuste de tensión, un circuito de control de las tiras de lámparas LED, un circuito de muestreo, y un circuito de recepción inalámbrica.

25 De esta realización preferida, el circuito eléctrico adoptado para las tiras de lámparas LED se muestra en la figura 16. El circuito de cada componente se describe a continuación.

30 Para el chip de control principal (SCM) mostrado en la figura 8, el terminal de entrada de la fuente de alimentación VCC se conecta a un terminal del condensador C5 y del condensador C6 (al pin 4 del SCM, VDD). El otro terminal del condensador C5 y del condensador C6 se conecta a tierra. El pin 7 del SCM se conecta a un terminal de la resistencia R9. El otro terminal de la resistencia R9 se conecta a un terminal de la LLAVE y a un terminal de la resistencia R5. El otro terminal de la LLAVE se conecta a tierra y el otro terminal de la resistencia R5 se conecta al terminal de entrada de la fuente de alimentación VCC. El pin 5 del SCM, XIN, se conecta a un terminal del oscilador de transistor Y1 y del condensador C3. El otro terminal del condensador C3 se conecta a tierra. El pin 6 del SCM, XOUT, se conecta al otro terminal del oscilador de transistor Y1 y a un terminal del condensador C4. El otro terminal del condensador C3 y del condensador C4 se conectan a tierra. El pin 11 del SCM, VSS, se conecta a tierra.

40 Después de filtrarse por los condensadores C5 y C6, el terminal de entrada de la fuente de alimentación VCC suministra energía al SCM. El condensador C3, el condensador C4 y el oscilador de transistor Y1 forman el circuito oscilador de transistor que proporciona frecuencia de funcionamiento o cronometraje al SCM.

45 En el circuito de ajuste de tensión mostrado en la figura 9, el terminal de entrada de la fuente de alimentación VCC se conecta a un terminal del diodo D2. El otro terminal del diodo D2 se conecta a un terminal del inductor L1. El otro terminal del inductor L1 se conecta al polo C del triodo Q3 y a un terminal del diodo D1. El otro terminal del diodo D1 se conecta a un terminal del condensador C2 y al polo positivo de las tiras de lámparas LED. El otro terminal del condensador C2 se conecta a tierra. El polo E del triodo Q3 se conecta a tierra. La base E del triodo Q3 se conecta a un terminal del condensador C1 y a un terminal de la resistencia R3. El otro terminal del condensador C1 se conecta al otro terminal de la resistencia R3 y también se conecta a la resistencia R4. El terminal de conexión del condensador C1 y la resistencia R3 se conectan al pin 8 del SCM. El otro terminal de la resistencia R4 se conecta a tierra.

50 El SCM genera impulsos PWM de determinado ciclo de trabajo o cambia continuamente el ciclo de trabajo en el pin 8, de modo que el inductor L1 está constantemente cargándose y descargándose. Cada vez que el inductor L1 se descarga, la energía magnética se convierte en energía eléctrica, de modo que, en el terminal del inductor, el lado izquierdo es negativo y el lado derecho es positivo. Esta tensión se superpone en el terminal positivo de la fuente de alimentación, cargando el condensador C2 a través del diodo D2, que aumenta la tensión en el condensador C2. Al mismo tiempo, el diodo D2 corta el aumento del flujo inverso de la tensión, lo que aumenta la tensión. La tensión de salida depende del ciclo de trabajo de PWM. Este módulo puede aumentar la tensión de corriente continua de 1,5V~6V a 130V. La fórmula de cálculo de la tensión de salida es $V_{OUT} = V_{IN} / (1-D)$, donde: V_{OUT} es la tensión de salida y V_{IN} es el ciclo de trabajo de la tensión de entrada D.

55 Como se muestra en la figura 10, el circuito de control de tiras de lámparas LED se utiliza para controlar 4 líneas de tiras de lámparas LED. En este circuito:

60 a) el puerto PA0 del pin 10 del SCM se conecta a un terminal de la resistencia R7, el otro terminal de la resistencia

R7 se conecta al polo B del triodo Q5, el polo E del triodo Q5 se conecta a tierra, y el polo C del triodo se conecta al polo negativo de las tiras de lámparas LED.

5 b) el puerto PA2 del pin 9 del SCM se conecta a un terminal de la resistencia R6, el otro terminal de la resistencia R6 se conecta al polo B del triodo Q4, el polo E del triodo Q4 se conecta a tierra, y el polo C del triodo Q4 se conecta al polo negativo de las tiras de lámparas LED.

10 c) el puerto PB2 del pin 13 del SCM se conecta a un terminal de la resistencia R1, el otro terminal de la resistencia R1 se conecta al polo B del triodo Q1, el polo E del triodo Q1 se conecta a tierra, y el polo C del triodo Q1 se conecta al polo negativo de las tiras de lámparas LED.

15 d) el puerto PB3 del pin 12 del SCM se conecta a un terminal de la resistencia R2, el otro terminal de la resistencia R2 se conecta al polo B del triodo Q2, el polo E del triodo Q2 se conecta a tierra, y el polo C del triodo Q2 se conecta al polo negativo de las tiras de lámparas LED.

20 Como se muestra en la figura 14, después de que el chip de control principal se excita, el programa se reinicia y se ejecuta el programa de inicialización. Después de la ejecución de la inicialización, el programa se conecta de forma activa a la ejecución del programa principal, para leer el estado del interruptor llave y seleccionar diferentes modos de parpadeo según el estado de interruptor de llave. El circuito de control de las tiras de lámparas LED controla 4 líneas de tiras de lámparas LED al mismo tiempo que realiza los siguientes modos de parpadeo de LED:

- 25 a) Parpadeo de línea única;
- b) Parpadeo de estrella oscura;
- c) Parpadeo;
- d) Luz de carrera de caballos;
- 30 e) Despliegue de alas del pavo real;
- f) Brillo y oscurecimiento gradual colectivo;
- 35 g) Brillante constante;
- h) Combinaciones de los anteriores.

40 Además de los modos anteriores, también se pueden realizar otras funciones de parpadeo diferentes según se requiera. El puerto I/O del chip de control principal (SCM) genera niveles altos y bajos y controla la conducción y el corte de los triodos correspondiente Q1, Q2, Q4 y Q5, así como controla la iluminación o no de las tiras de lámparas LED correspondientes. El SCM controla el cambio del ciclo de trabajo de PWM y las salidas de tensión a través del circuito de ajuste de tensión. Cuando el SCM controla el aumento lento del ciclo de trabajo, la tensión aplicada en las tiras de lámparas LED aumentará lentamente y la tira de lámparas LED brillará lentamente. Cuando el ciclo de trabajo disminuye lentamente, la tensión aplicada en la tira de lámparas LED disminuirá lentamente y la tira de lámparas LED se oscurecerá lentamente. Con este método, la tensión de las tiras de lámparas LED se cambia para lograr el efecto de brillo y oscurecimiento gradual. Por lo tanto, mientras que el SCM genera impulsos de cambio del ciclo de trabajo, se pueden realizar diferentes funciones de parpadeo de tiras de lámparas Led simples o complejas.

50 El siguiente es un ejemplo que describe el control del modo de parpadeo de estrella oscura:

55 En primer lugar, el SCM controla el puerto PWM para generar un PWM con ciclo de trabajo que cambia de mayor a menor, de modo que la tensión de la tira de lámparas LED impulsada por el circuito de ajuste de tensión también cambia de mayor a menor. Cuando se alcanza cierta bajada tensión, el SCM ajusta el ciclo de trabajo de la salida del puerto PWM de menor a mayor, por lo que la tensión de salida del circuito de ajuste de tensión también cambia de menor a mayor. Mediante la repetición de estos pasos, se pueden simular estrellas oscuras en el cielo. A continuación, el SM controla la conducción y el corte del triodo Q5 correspondiente a la tira de lámparas LED (refiérase a las figuras 6-1) para realizar el parpadeo de las estrellas oscuras.

60 Como se muestra en la figura 11, las resistencias R11 y R12 constituyen un circuito de muestreo. Un terminal de la resistencia R11 se conecta al terminal de conexión del diodo D1 y del condensador C2. El otro terminal de la resistencia R11 se conecta al puerto PB0 del pin 1 del SCM y a un terminal de la resistencia R12. El otro terminal de la resistencia R12 se conecta a tierra. El SCM muestra esta tensión en tiempo real a través de una clavija (puerto PB0). Cuando la tensión de la muestra es alta, esto indica que la tira de lámparas LED está en el intervalo normal de brillo. Cuando la tensión de la muestra es baja, esto indica que la tira de lámparas LED es oscura y se tiene que aumentar la tensión de salida. En este caso, el chip de control principal ajustará el ciclo de trabajo de PWM, para aumentar la tensión generada por el circuito de control de la tira de lámparas LED, por lo que se mantiene el efecto

de visión original de las tiras de lámparas LED. Esto hace un uso completo de la tensión de la pila, evita la sustitución frecuente de la pila y realiza el ahorro de energía y la protección del medio ambiente.

- 5 En el circuito de recepción inalámbrica mostrado en la figura 12, una clavija del tubo receptor inalámbrico IC1 se conecta a la resistencia R14 y al polo B del triodo Q6. La otra clavija de la resistencia R14 se conecta al terminal de entrada de la fuente de alimentación VCC. El polo E del triodo Q6 se conecta a tierra. El polo C de este triodo se conecta al puerto PB1 del SCM y a un terminal de la resistencia R13. El otro terminal de la resistencia R13 se conecta al terminal de entrada de la fuente de alimentación VCC.
- 10 Cuando el tubo receptor inalámbrico IC1 recibe una señal inalámbrica, IC1 controlará la conducción o el corte del triodo Q6 de acuerdo con esta señal. De esta manera, el polo C del triodo Q6 generará la información codificada correspondiente, que se obtiene mediante el SCM a través del puerto PB1 correspondiente. El SCM controlará entonces la iluminación o no de las tiras de lámparas LED de acuerdo con dicha información codificada.
- 15 Como se muestra en la figura 13, el terminal de salida de modulación por ancho de pulsos del chip de control principal PMW0 genera impulso de ciclo de trabajo 0 e impulso de ciclo de trabajo que ilumina las tiras de lámparas LED, en un intervalo de 10-100 ms, que es menor que el tiempo de persistencia visual de la luz LED en el ojo humano. El control Encendido/Apagado en un intervalo y el control de ahorro de energía de la realización preferida 2 se ejecutan al mismo tiempo para lograr el objetivo de un mayor ahorro de energía.
- 20 Se indica explícitamente que todas las características divulgadas en la descripción y/o en las reivindicaciones se conciben para divulgarse por separado y de forma independiente unas de otras con el propósito de la divulgación original, así como con el propósito de restringir la invención reivindicada independiente de la composición de la característica en las realizaciones y/o en las reivindicaciones. Se indica explícitamente que todos los intervalos de valores o indicaciones de grupos de entidades divulgan todos los posibles valores intermedios o entidades intermedias con el propósito de la divulgación original, así como con el propósito de restringir la invención reivindicada, en particular como límites de intervalos de valores.
- 25

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de iluminación de LED que comprende una fuente de alimentación de CC (1), un controlador principal (20) y tiras de lámparas LED (11); consistiendo dicho controlador principal (20) en un interruptor de llave (3), un circuito oscilador de transistor (12) y un chip de control principal (4), con dicho interruptor de llave (3) y dicho circuito oscilador de transistor (12) conectados al chip de control principal (4) respectivamente; teniendo dicho chip de control principal (4) un terminal de modulación por ancho de pulsos (15) adaptado para proporcionar una señal de impulso con un ciclo de trabajo PWM variable; estando dicho transistor circuito oscilante (12) adaptado para proporcionar un ciclo de instrucción requerido para el chip de control principal (4); y estando dicho interruptor de llave (3) adaptado para controlar un estado de funcionamiento del chip de control principal (4); en el que dicho controlador principal (20) también incluye un circuito de control de tiras de lámparas LED (R1, R2, R6, R7, Q1, Q2, Q4, Q5) acoplado a las tiras de lámparas LED (11) y un circuito de ajuste de tensión (13), estando dicho circuito de ajuste de tensión (13) adaptado para ajustar la tensión de la fuente de alimentación de CC a un valor requerido por las tiras de lámparas LED (11), con un terminal de entrada del circuito de ajuste de tensión (13) que está conectado a dicha fuente de alimentación CC (1), un terminal de control del circuito de ajuste de tensión (13) que está conectado al terminal de modulación por ancho de pulsos (15) de dicho chip de control principal (4) y un terminal de salida del circuito de ajuste de tensión (13) que está conectado a un terminal de entrada de las tiras de lámparas LED (11), **caracterizado por que** dicho chip de control principal (4) comprende un temporizador y un divisor de frecuencia incorporados; comprendiendo dicho chip de control principal (4) además un módulo de ahorro de energía para para controlar que el dispositivo de iluminación de LED se apague automáticamente después de 6 horas de servicio por día y se encienda de nuevo automáticamente después de 18 horas de parada, en donde dicho chip de control principal (4) está adaptado para hacer que el terminal de modulación por ancho de pulsos genere una señal de impulso de ciclo de trabajo 0 y un impulso de ciclo de trabajo que ilumine las tiras de lámparas LED (11) en un intervalo de 10-100 ms durante las 6 horas de servicio; en donde dicho controlador principal (20) además está provisto de un circuito de muestreo (R11, R12); estando dicho circuito de muestreo acoplado a un terminal de salida del circuito de control de las tiras de lámparas LED y dicho chip de control principal está adaptado para muestrear una tensión de salida del circuito de muestreo a través de un puerto IO en tiempo real, en donde, cuando la tensión de la muestra es menor que un valor de salida establecido, el chip de control principal (4) está adaptado para ajustar el ciclo de trabajo de la señal de impulso a fin de aumentar la tensión de salida del circuito de control de tiras de lámparas LED.
2. El dispositivo de iluminación de LED de la reivindicación 1, en el que dicho controlador principal (20) también está provisto de un circuito de control de parpadeo (17) que tiene un terminal de entrada conectado al puerto I/O del chip de control principal (4) y un terminal de salida conectado a las tiras de lámparas LED (11); estando dicho chip de control principal (4) adaptado para impulsar las tiras de lámparas LED (11) para que parpadeen través del circuito de control de parpadeo (17).
3. El dispositivo de iluminación de LED de las reivindicaciones 1 o 2, en el que dicho circuito oscilador de transistor (12) comprende dos condensadores de disco de cerámica (6) conectados en paralelo y un oscilador de transistor (5) conectado a estos dos condensadores (6).
4. El dispositivo de iluminación de LED de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho circuito de ajuste de tensión (13) comprende un inductor (7), un condensador de disco de cerámica (6), una resistencia de película de carbono (2), un triodo (8), un diodo (9) y un condensador electrolítico (10) que están conectados eléctricamente.
5. El dispositivo de iluminación de LED de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho interruptor de llave (3) tiene una estructura de tipo de punto de contacto y una capa de caucho de silicona conductora provista en una cara terminal interna del mismo, en donde el interruptor de llave (3) está adaptado para controlar el chip de control principal (4) para encender y apagar el circuito de ajuste de tensión (13).
6. El dispositivo de iluminación de LED de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho controlador principal también está provisto de un circuito de recepción inalámbrica (IC1, R13, R14, Q6) conectado al chip de control principal, estando el circuito de recepción inalámbrica adaptado para recibir señales inalámbricas desde un transmisor inalámbrico y enviar las señales inalámbricas al chip de control principal (4).
7. El dispositivo de iluminación de LED de la reivindicación 2, en el que dicho circuito de control de parpadeo (17) comprende una resistencia (19) y un triodo (21), estando la resistencia (19) conectada a una base del triodo (21) formando un circuito de accionamiento base, estando dicha resistencia (19) conectada además a dicho puerto I/O del chip de control principal (4) y estando el colector del triodo conectado a las tiras de lámparas LED (11).
8. El dispositivo de iluminación de LED de la reivindicación 5, en el que dicho interruptor de llave está adaptado para enviar una señal de entrada al chip de control principal (4) para seleccionar un modo de parpadeo cuando el circuito de ajuste de tensión (13) está encendido.

100

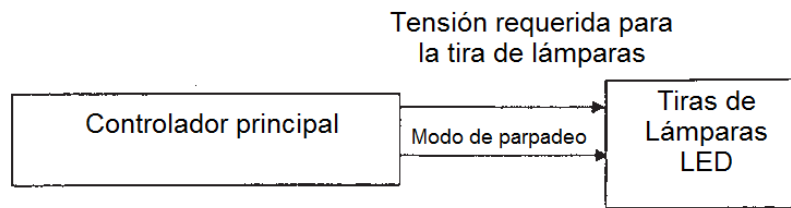


Fig.1

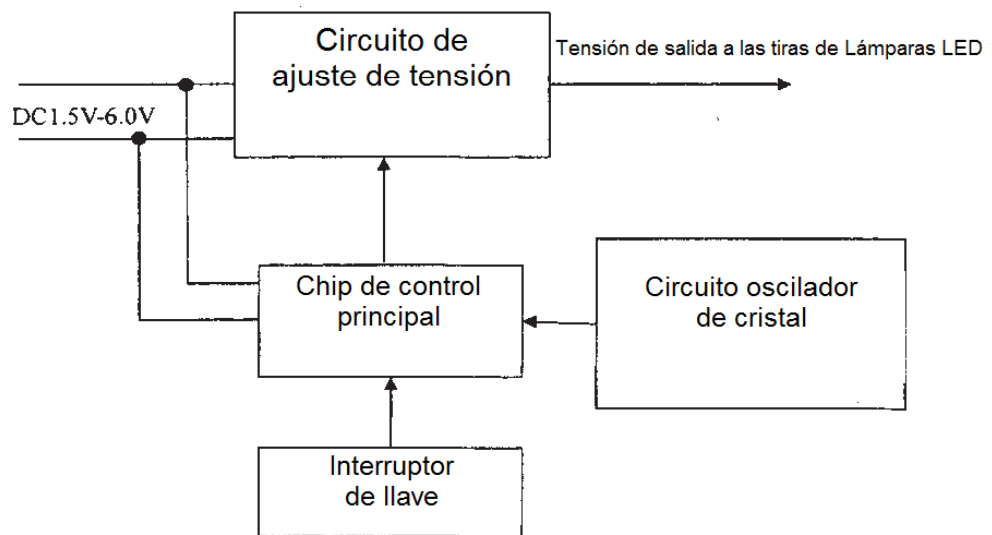


Fig.2

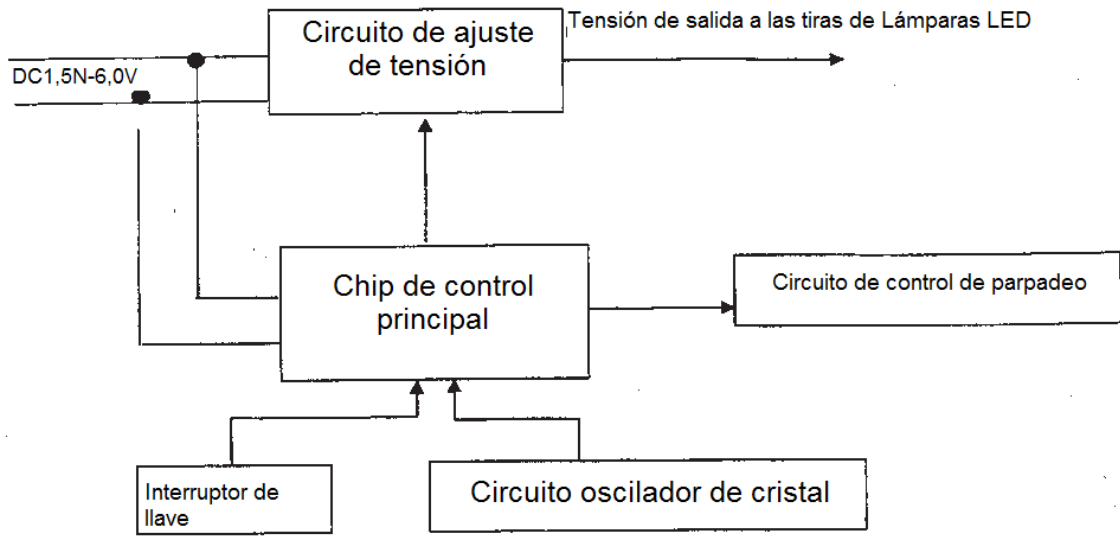


Fig.3

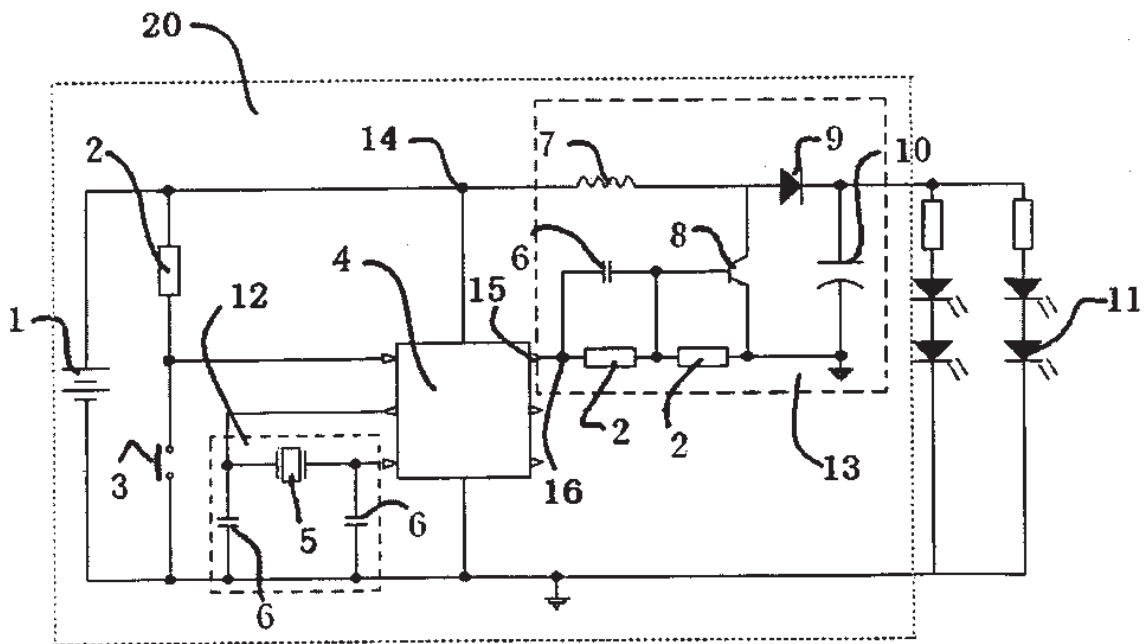


Fig.4

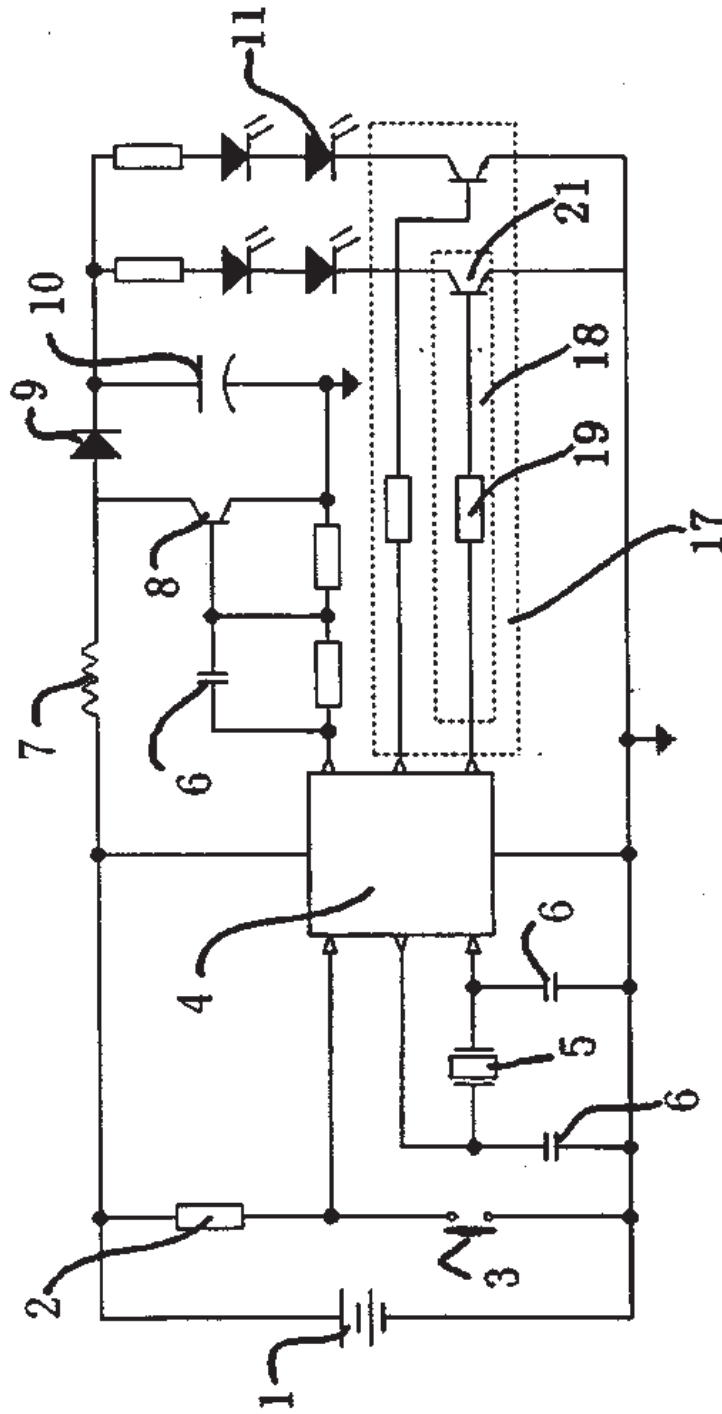


Fig.5

DC

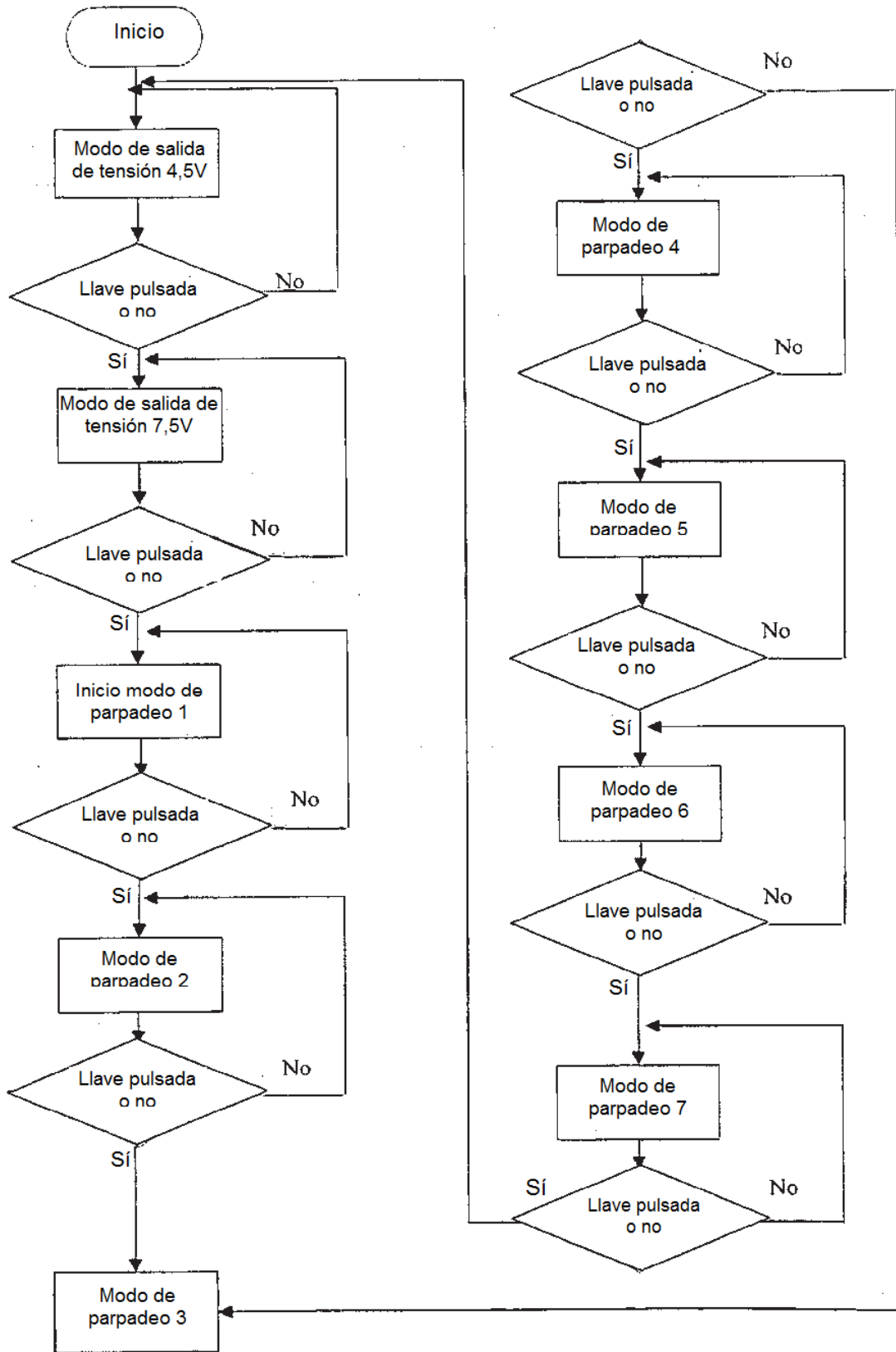


Fig.6

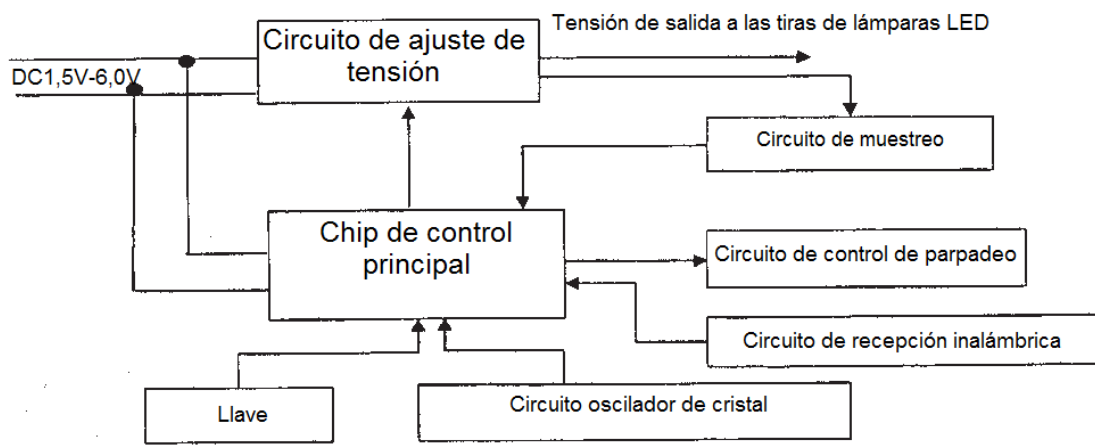


Fig.7

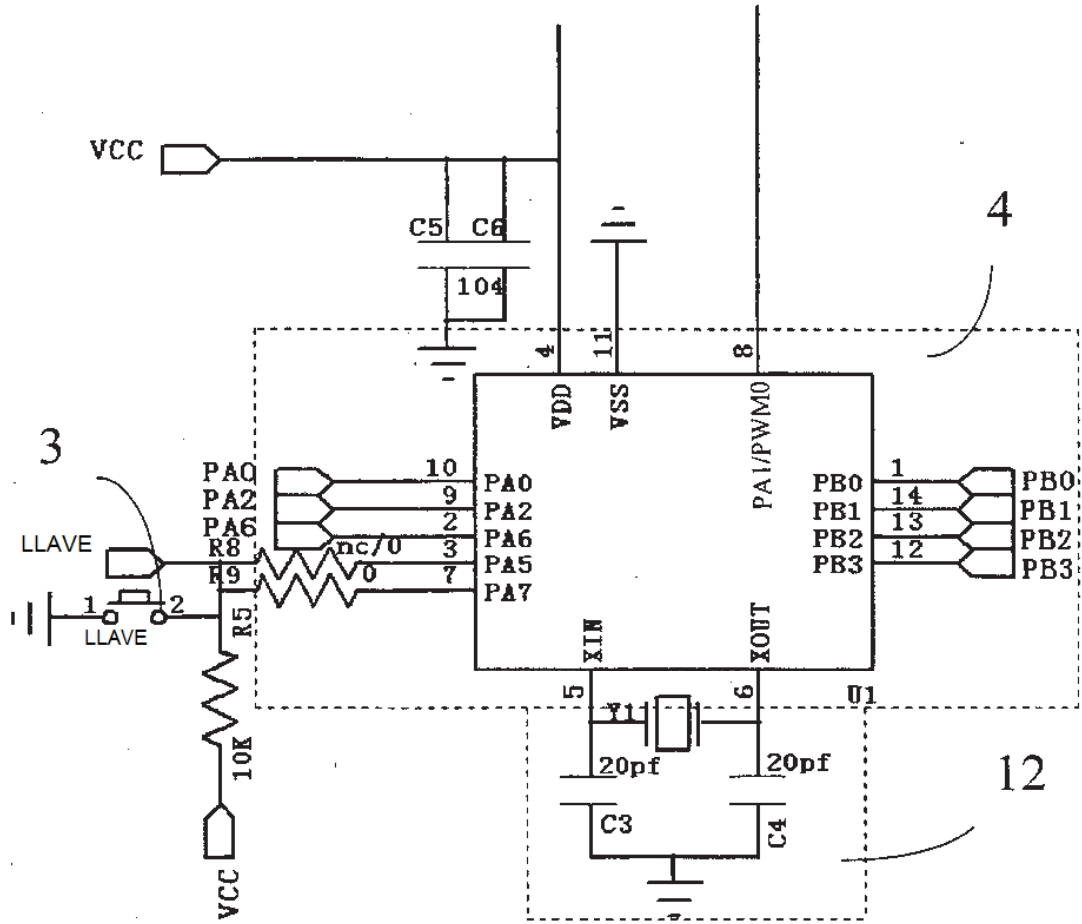


Fig.8

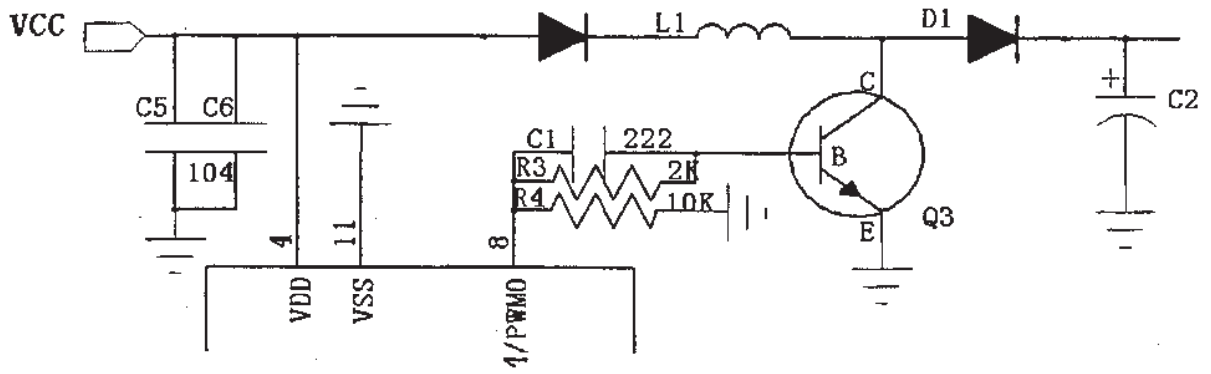


Fig.9

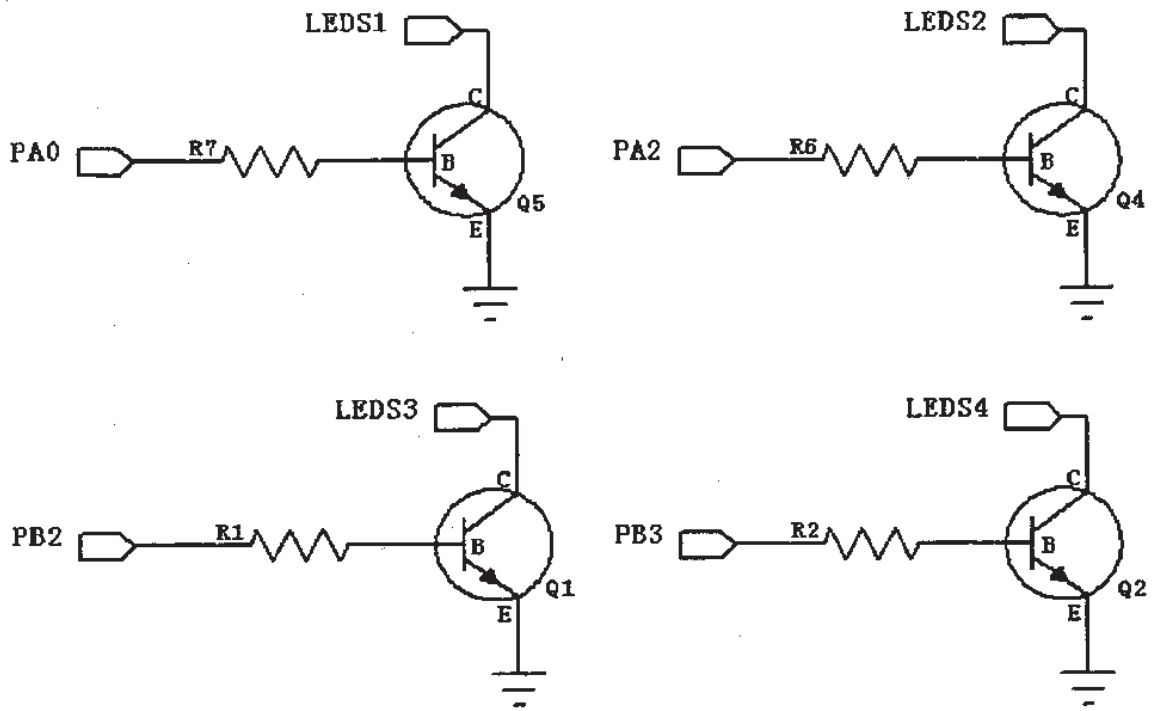


Fig.10

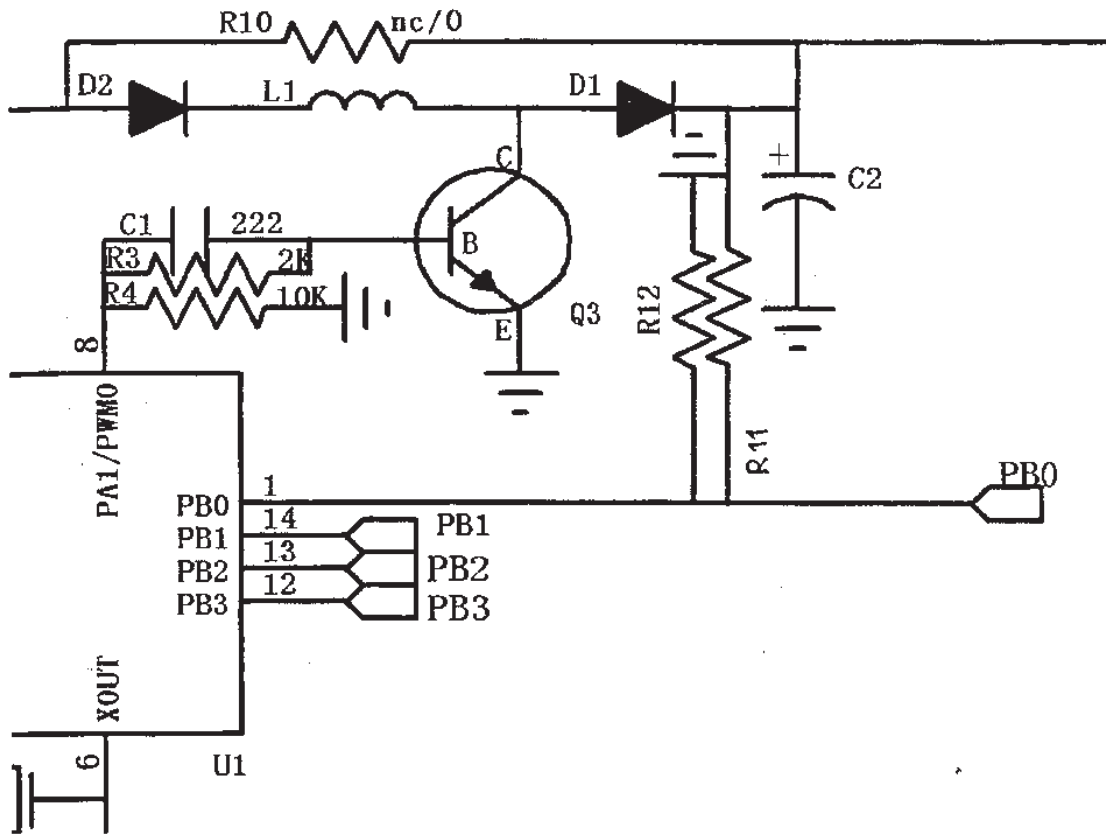


Fig.11

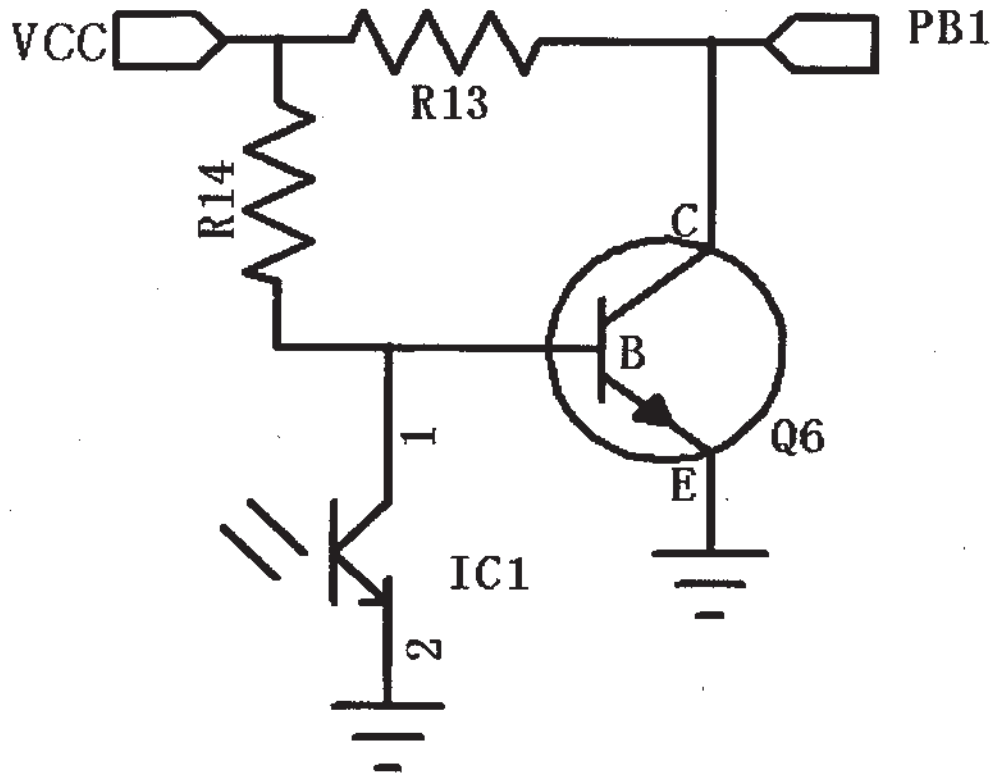


Fig.12

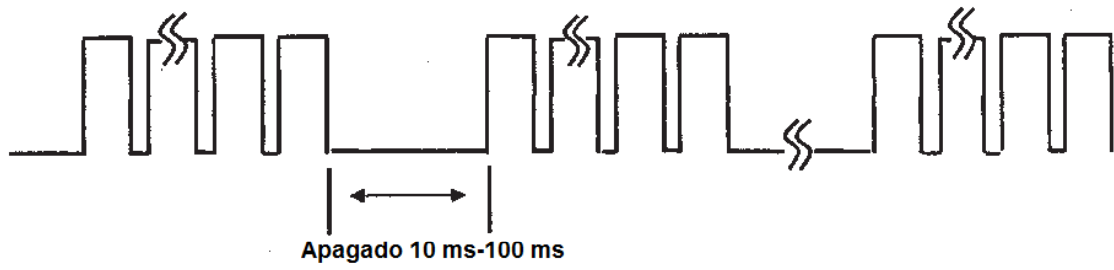


Fig.13

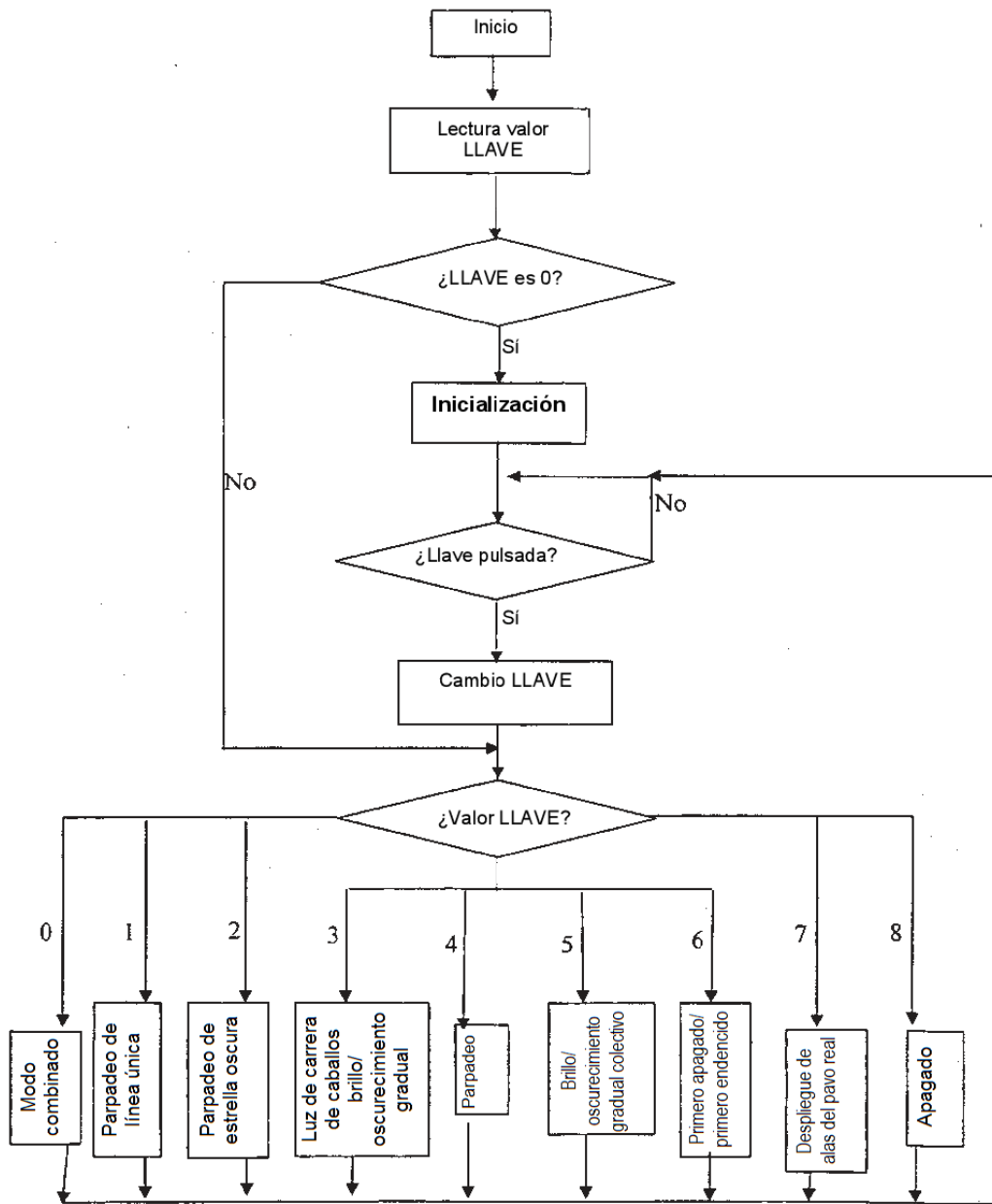


Fig.14

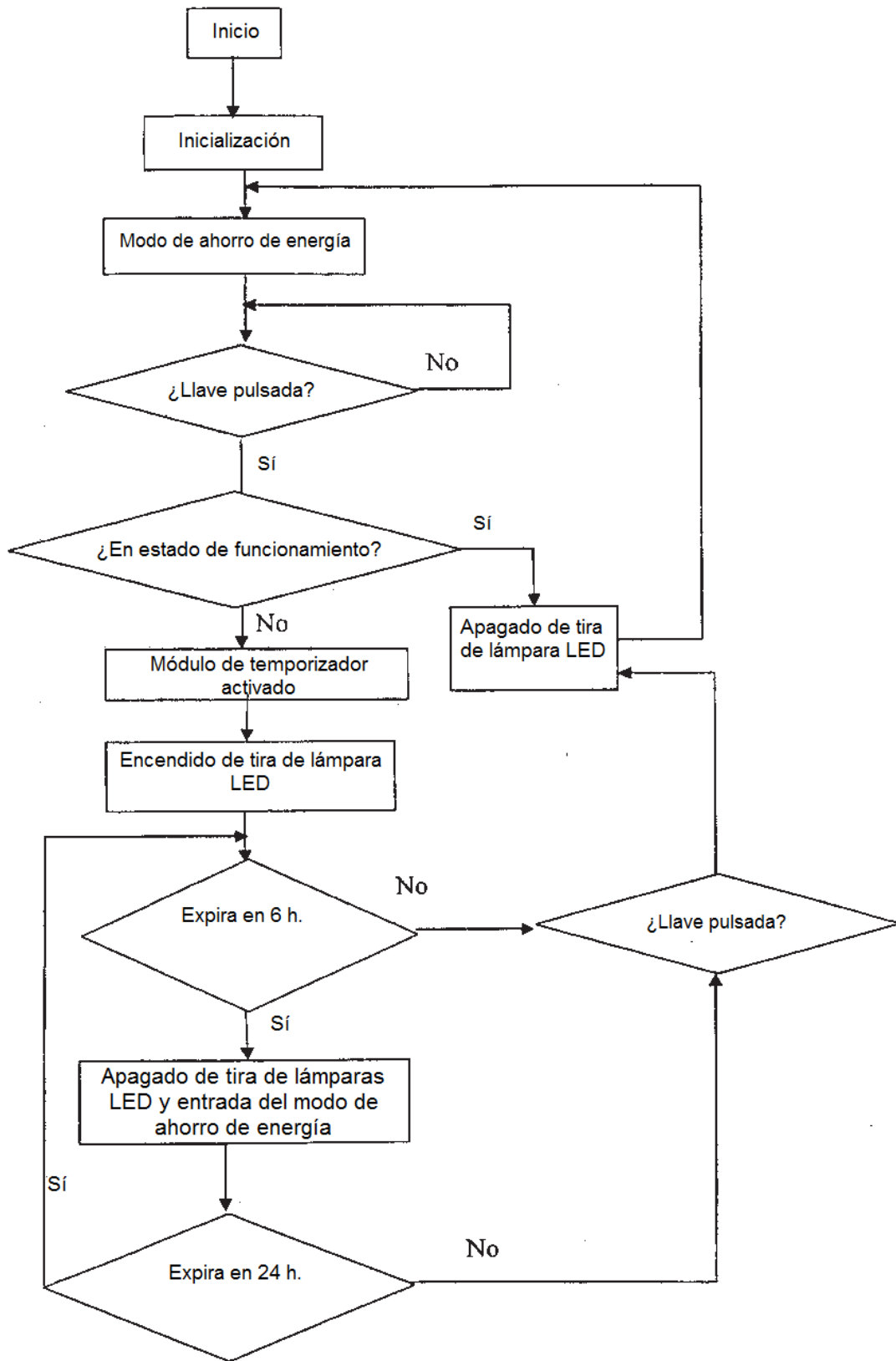


Fig.15

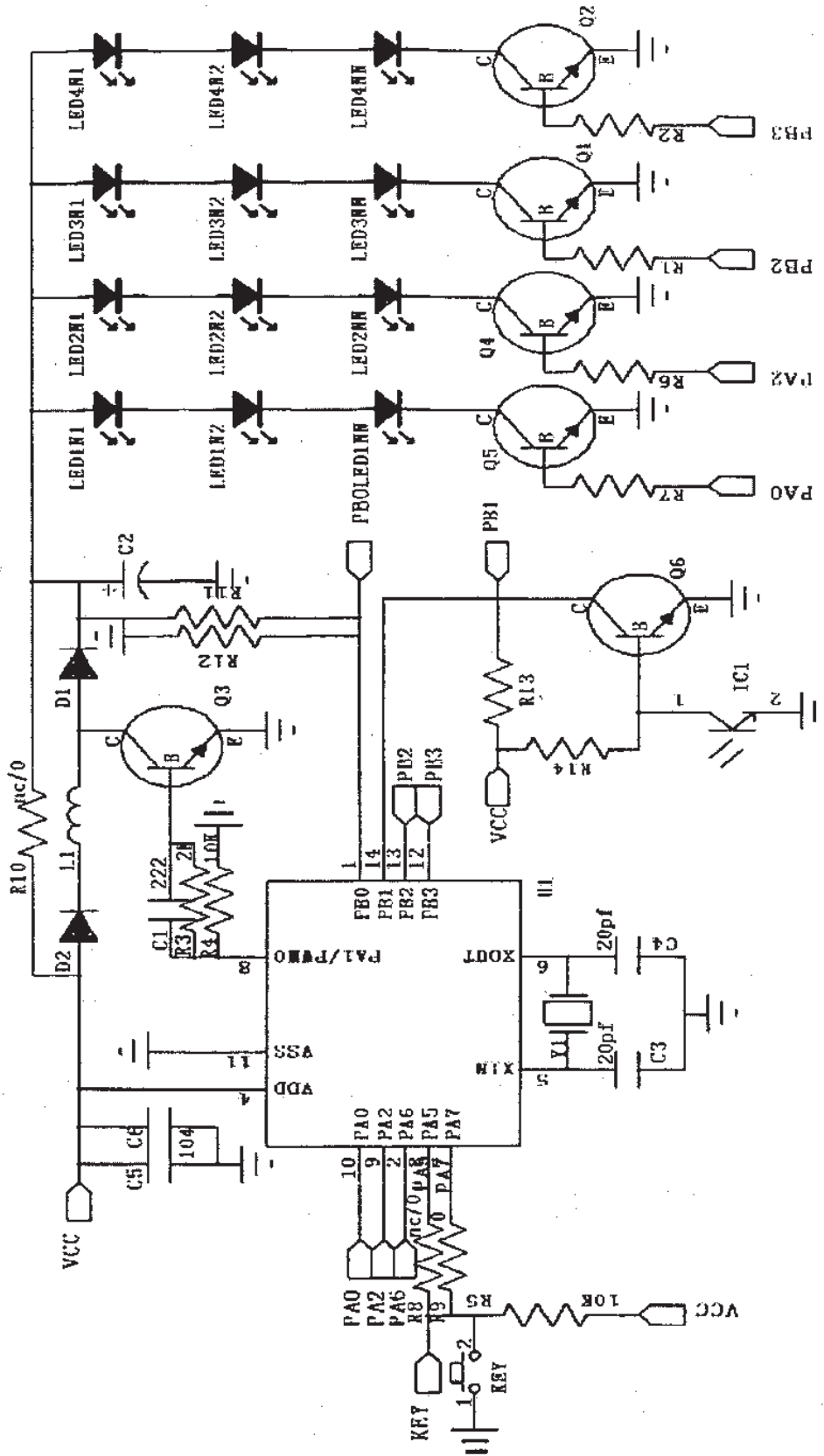


Fig.16