

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

La invención se relaciona con el campo de la ingeniería electrónica correspondiente a dispositivos micro controlados empleados en iluminación, específicamente a iluminación usando dispositivos semiconductores y dispositivos electrónicos de control por modulación de ancho de pulso.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA TÉCNICO

Pintar con luz es una técnica artística que consiste en el registro fotográfico de la trayectoria de una fuente luminosa en movimiento. Se produce cuando se realiza una fotografía del movimiento de un haz de luz con la cámara en un punto fijo, o realizando un movimiento de cámara sobre un punto de luz fija variando los valores de apertura y velocidad del diafragma y la intensidad de la fuente de luz, pero en ningún caso se utiliza algún programa de retoque fotográfico. Por ese motivo se puede definir como una técnica fotográfica consistente en “pintar con luz”.

Los dispositivos de iluminación comerciales usados actualmente por los artistas se limitan a fuentes de luz de un solo color que restringen la expresión creativa del artista o incrementan la complejidad del trabajo al tener que usar diferentes fuentes de luz para obtener varios colores.

ESTADO DEL ARTE

Consultando el estado de la técnica se encuentran los documentos de varias patentes, a continuación, se relacionan las que tienen mayor relación con la tecnología presentada.

El documento de patente US20060221599A1 detalla un sistema, aparato o método de iluminación, el cual posee uno o más módulos de iluminación, cada uno compuesto por tres luces de diferentes colores. Los módulos de luz se encuentran conectados a una fuente de potencia y a un circuito integrado, desde donde se encuentra la configuración para operar los módulos de luz.

Por otra parte, el documento de patente US7258463B2 describe un prototipo de un sistema de iluminación con múltiples LEDs y un controlador que le proporciona una serie de señales binarias a estos; cada una de estas señales binarias posee una serie de pulsos, los cuales se ven reflejados en la intensidad de emisión de luz de los LEDs. Sin embargo, del número de pulsos no solo dependen la intensidad de emisión de los LEDs, sino que también depende el color que estos emiten.

El documento de patente EP2772120A1 describe un método para atenuar un medio emisor de luz, tal como un LED, el cual es operado con un modulador de ancho de pulso de corriente PWM, debido a que por medio de este se puede ajustar el factor de trabajo y/o la amplitud del pulso PWM dependiendo de la intensidad del color deseado o la luminosidad del medio emisor de luz.

El modelo presentado en el documento de patente CN206149537 describe un sistema de atenuación de luz LED dirigida a una sala de descanso, el cual incluye: un sistema de control del circuito, un sistema de control de atenuación PWM, sistema de control de atenuación RGB, un sistema de control de la lámpara de iluminación y un sistema de control remoto. El sistema de control de la lámpara de iluminación principal incluye un panel de control inteligente, un procesador de datos, un panel de control inteligente y la conexión de señal del sistema de control de atenuación PWM, y el sistema de control de atenuación RGB que pasa a través del panel de control inteligente. Este modelo propone un sistema de control de circuito configurado, en el cual a través del sistema de control remoto se logra controlar la luminosidad del ambiente interno en la cabina de la sala de descanso.

El documento de patente CN204559938U describe de manera general un sistema micro controlado de control PWM para variar la temperatura de color de un LED RGB que mediante conexión Bluetooth pueda cambiar la tonalidad de las luces de una casa inteligente de acuerdo a la temperatura corporal de las personas.

Cabe resaltar que no se encontró en el estado del arte actual un dispositivo electrónico con una fuente única de luz multicolor con tecnología LED que permita ser utilizado en la técnica artística de pintura por luz. Por lo tanto, existe la necesidad de un dispositivo electrónico de éstas características.

La presente invención soluciona el problema técnico planteado mediante una linterna que produce una amplia gama de colores usando una sola fuente de luz LED RGB, mediante la variación de potencia y frecuencia empleando técnicas de control PWM programadas en un micro controlador y que puede ser operado desde un computador o teléfono móvil externo gracias a la conectividad inalámbrica de la invención.

DESCRIPCION DE LA INVENCION

La presente invención desarrolla una linterna multicolor para ser usada en la técnica artística conocida como pintura con luz y que permite generar una gama de 16 millones de colores en un solo dispositivo portátil usando un LED RGB mediante control de potencia y frecuencia de cada uno de los 3 colores primarios rojo, verde y azul y programado en un sistema micro controlado de 16 bits.

Mediante un protocolo de comunicación inalámbrica podemos transferir a la linterna la secuencia de colores deseada desde un computador o desde un teléfono móvil. Esta secuencia hace que el micro controlador realice un control de ancho de pulso PWM variando las frecuencias que son transmitidas al LED RGB y generando los colores deseados, de esta manera podemos obtener cualquier color de los 16 millones disponibles con el LED RGB ($255^3 = 16.581.375$) y cambiarlo sin necesidad de cambiar el LED o hacer alguna manipulación externa a la linterna, lo que permite que el artista disponga de una amplia gama de colores que pueden cambiar según

su deseo y programación, por ejemplo, el artista podrá exponer una luz en una tonalidad de rojo durante varios segundos, hacer que ese rojo se degrade en verde y después de otros segundos cambie a azul.

El sistema se puede alimentar por cualquier tipo de batería de entre 6 a 12 voltios porque cuenta con un regulador interno de 5 voltios y 3 amperios. La linterna tiene puertos de programación del micro controlador por lo que cualquier persona con conocimientos básicos en programación de micro controladores pueda realizar su propio programa y secuencia de luces sin necesidad de alterar la configuración del dispositivo, volviendo a la linterna una herramienta de código abierto.

El programa principal del microcontrolador maneja el módulo de comunicación serial, donde los puertos A y B están configurados como medios de salida, mientras el puerto C está configurado como entrada y salida. El microcontrolador recibe los datos provenientes del software con el formato de una letra dependiendo de color (R, G, B) y un número entre 0 y 255, de esta manera el dato recibido puede ser R100 para color rojo con una intensidad de 100, B230 para color azul con una intensidad de 230; con este dato el microcontrolador genera una señal de PWM y dependiendo del valor, se envía esa señal al puerto asignado para cada uno de los colores del LED RGB.

El aplicativo para el usuario está creado en un lenguaje de programación de alto nivel orientado a programación por objetos el cual requiere que el computador

disponga de un puerto USB. Inicialmente se dispone de un formulario en el cual están contenidos todos los objetos de la aplicación, dentro del formulario se ubican un comando botón y una lista con el fin de seleccionar el puerto al cual tenemos conectado el módulo inalámbrico y permitir al usuario enviar datos para el control adecuado del dispositivo de la presente invención. Se disponen controles de intensidad por cada color base, con los cuales el usuario puede enviar un valor al puerto y de esta manera realizar las posibles combinaciones de colores.

DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

Fig. 1. Diagrama físico de la invención en una vista superior del circuito impreso con la ubicación de la totalidad de componentes.

Fig. 2. Diagrama esquemático de los componentes que forman la invención y cómo están interconectados.

Fig. 3. Diagrama de secuencia del método para la operación y control del dispositivo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La invención consta de una placa de circuito impreso en fibra de vidrio con forma rectangular (1), sobre la cual está acoplado un microcontrolador (2) de tecnología

superficial de arquitectura cerrada de 16 bits que contiene un conversor análogo digital interno, un módulo serial del microcontrolador y un puerto serial micro. Dicho microcontrolador (2) está conectado a un módulo de comunicación inalámbrico (3) para facilitar la transmisión de datos por medio de un enlace por radiofrecuencia de 2.4 GHz, diseñado especialmente para dispositivos de bajo consumo que permite la comunicación entre el dispositivo y una aplicación.

La fuente de alimentación para todo el dispositivo electrónico está conformada por una fuente de energía eléctrica (4) de 7.4v de litio y polímero las cuales se caracterizan por ser ligeras y pueden almacenar una gran cantidad de energía. Esta fuente de energía eléctrica (4) alimenta un regulador DC-DC (5) reductor como fuente de alimentación ya que el voltaje de salida es significativamente más estable conectado a un diodo de barrera (6), el cual proporciona señales de conmutación a alta frecuencia, donde para mejorar la señal de salida se conecta a un circuito conformado por los condensadores (7) y (8) y una bobina (9) los cuales permiten acumular energía que se inicia en forma eléctrica en un campo magnético generado por la bobina (9) y liberado en forma continua por los condensadores (7) y (8). Unos conectores tipo GP de dos pines (10) y (11) están conectados a la fuente de energía eléctrica (4) y a un interruptor de encendido que cuenta con un diodo protector (12) para evitar conexiones inversas de la fuente de energía eléctrica (4).

La etapa de fuente suministra alimentación al microcontrolador (2), el cual tiene un reloj oscilador de cristal de cuarzo de resonancia mecánica(13) constituido por un

material piezoeléctrico para crear una frecuencia con alto grado de precisión. Ésta se estabiliza a su vez con dos condensadores de tantalio (14) y (15).

El microcontrolador (2) usa la señal de reloj para generar tres señales diferentes de Modulación por Ancho de Pulsos (PWM), las que permiten modificar la cantidad de energía que se proporciona a la etapa de potencia conformada por un circuito integrado superficial (16), suministrando la suficiente capacidad de voltaje-corriente en Modulación por Ancho de Pulsos (PWM) y señal análoga al LED RGB (17) de 1 Watt, capaz de emitir luz en tonalidad roja verde y azul, la combinación de estos tres colores con la señal de Modulación por Ancho de Pulsos (PWM) del microcontrolador (2) generan 16 millones de tonalidades, el diodo LED RGB (17) cuenta con resistencias (18), (19) y (25) conectadas a la etapa de potencia (16) y encargadas de limitar la corriente.

La invención cuenta con un slot (20) de programación externa para el microcontrolador (2), lo cual permite al usuario reprogramar la invención de acuerdo a sus necesidades de uso y ambiente. La resistencia superficial (22) y el diodo LED superficial (23) permiten visualizar que la invención está en funcionamiento.

El método de control relacionado con la invención inicia configurando el microcontrolador (2) de 16 bits a una resolución del conversor análogo digital interno de 10 bits para el desarrollo de la señal Modulación por Ancho de Pulsos (PWM), se establece el reloj de cristal (13) de 16 Mhz en función de máxima velocidad y se

desactiva el contador Watch Dog Timer o perro guardián, que es un mecanismo de seguridad para evitar reinicios por sentencias múltiples, se habilita la protección contra lectura del microcontrolador y protección contra voltajes pico de la fuente al iniciar el método de control.

Se configura el modulo serial del microcontrolador para trabajar a 9600 bps, 8 bits y flujo por Hardware, lo que permitirá establecer comunicación con un módulo Inalámbrico (3) en modo esclavo.

Se configura la interrupción por desbordamiento del puerto serial del microcontrolador (2) en el cual se almacenará el dato en una variable de memoria global tipo Long Char de 2 bytes, así mismo se definen tres variables de memoria tipo Flotante para la configuración de cada una de las señales de Modulación por Ancho de Pulsos (PWM).

Se inicia con el procedimiento Principal y la definición de variables locales tipo INT para realizar las respectivas operaciones de ajuste de frecuencia y amplitud para cada uno de las señales de modulación, el microcontrolador inicia un ciclo infinito de espera hasta que se active la interrupción por puerto serial; si no hay datos, el programa se mantiene en el ciclo. Cuando la interrupción se activa, el dato es almacenado en la variable Long Char, lo cual iniciara el procedimiento parametrización de la trama de datos, que consiste en dividir la trama en bytes con funciones específicas, en donde la cabecera nos indicara cuál es el valor de Modulación por Ancho de Pulsos (PWM) de las tres señales; para la primera señal

se obtiene un valor de $n \times F1$, para la segunda señal un valor de $n \times F2$ y para la tercera señal un valor de $n \times F3$;

Donde:

n es el valor que toma la variable entre 0 a 255

F es cada uno de los tres colores básicos del LED

El resto de la trama de datos brinda la información del ancho del pulso y porcentaje de ciclo útil del mismo.

En el proceso de configuración de Modulación por Ancho de Pulsos (PWM) se establece a través de un proceso matemático desarrollado por la unidad lógico aritmética del microcontrolador con los parámetros de frecuencia y amplitud para cada una de las señales, estas están compuestas de un dato tipo Flotante que será enviado a cada uno de los puertos de salida configurados para la emisión. Después de realizado el proceso de envío de las señales, el microcontrolador regresa a la función de espera de interrupción por puerto serial para la recepción de nuevos datos y así ajustar los nuevos parámetros.