



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204442782 U

(45) 授权公告日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201520144488. 5

(22) 申请日 2015. 03. 13

(73) 专利权人 浙江农林大学

地址 311300 浙江省临安市环城北路 88 号

(72) 发明人 倪涌舟 徐一清 周国泉

(51) Int. Cl.

H05B 37/02(2006. 01)

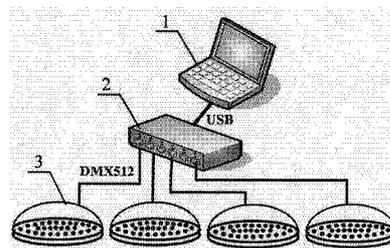
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种 LED 点光源动态景观灯

(57) 摘要

本实用新型公开了一种 LED 点光源动态景观灯,由 PC 机上的 LED 灯光场景编辑软件、LED 光源控制器和 LED 点光源三部分组成。LED 灯光场景编辑软件把播放的图案转换成相应 RGB 格式的 LED 灯光控制数据,并通过 USB 数据线传输给 LED 光源控制器;LED 光源控制器将各路灯光控制数据转换为串行的标准 DMX512 协议信号,输出至各 LED 点光源播放;LED 点光源采用超高亮 RGB 三基色 LED 点阵组合而成,每颗 RGB 三基色 LED 均配一颗 DMX512 解码驱动芯片 TM1803 进行控制。本实用新型采用同步 DMX512 协议的嵌入式 LED 控制系统方案,通过 USB 接口实现与 PC 机的稳定通讯,结构简单,可以用于 LED 景观灯群,能满足全色彩、各种灯光变化、时间控制、艺术效果控制的各种要求。



1. 一种 LED 点光源动态景观灯, 由 PC 机上的 LED 灯光场景编辑软件 (1)、LED 光源控制器 (2) 和 LED 点光源 (3) 三部分组成; 其特征在于: 所述 LED 灯光场景编辑软件 (1) 可进行灯光图案变化设计、播放场景速度设计、Flash 动画导入, 同时可利用自带转换工具把播放的图案转换成相应 RGB 格式的 LED 灯光控制数据, 并通过 USB 数据线传输给 LED 光源控制器 (2); 所述 LED 光源控制器 (2) 由 ARM、外部存储器、实时时钟、USB 端口、2 个同步端口和 4 个 DMX512 端口组成; 该 LED 光源控制器 (2) 将各路 RGB 格式的 LED 灯光控制数据转换为串行的标准 DMX512 协议信号, 输出至各 LED 点光源 (3) 播放, LED 点光源 (3) 可脱开 PC 机上的 LED 灯光场景编辑软件 (1) 在 LED 光源控制器 (2) 控制下自动播放, 无需附带 PC 机; 所述 LED 点光源 (3) 采用超高亮 RGB 三基色 LED 点阵组合而成, 每颗 RGB 三基色 LED 均配一颗 DMX512 解码驱动芯片 TM1803 进行控制, TM1803 芯片采用级联控制方式, 一根控制线上的 TM1803 芯片的 RGB 三个 PWM 通道的色彩通过一个数据帧同时刷新。

2. 根据权利要求 1 所述的 LED 点光源动态景观灯, 其特征在于, 所述 LED 光源控制器 (2) 的 ARM 选用 STM32F103 芯片; 所述外部存储器包括用于提供下载和运行的空间的同步动态随机存储器 SDRAM、为网络数据提供缓存的 Flash、用于存储景观灯照明样式文件的 SD 卡; 所述实时时钟采用晶体振荡器实现, 输入时钟频率 72MHz。

3. 根据权利要求 1 所述的 LED 点光源动态景观灯, 其特征在于, 所述 LED 点光源 (3) 上的 RGB 三基色 LED 安装在圆形基板上, RGB 三基色 LED 以基板圆心为中心, 由内而外呈七环排列, 每环安装的 RGB 三基色 LED 颗数分别为 8 颗、16 颗、25 颗、35 颗、45 颗、55 颗和 75 颗, 各环中每颗 RGB 三基色 LED 等间距呈圆周排列。

4. 根据权利要求 1 所述的 LED 点光源动态景观灯, 其特征在于, 所述 LED 点光源 (3) 上的 RGB 三基色 LED 视角 120° 、直径 5mm、管脚 4 只、共阳极、呈圆形状; 其中红光波长 625nm、标准工作电流 20mA、标准发光强度 2.5 坎德拉; 绿光波长 530nm、标准工作电流 20mA、标准发光强度 4 坎德拉; 蓝光波长 470nm、标准工作电流 20mA、标准发光强度 1 坎德拉。

5. 根据权利要求 3 所述的 LED 点光源动态景观灯, 其特征在于, 所述的基板直径为 200mm, 由内而外七环 RGB 三基色 LED 中心点连接成的圆周直径分别为 30mm、55mm、80mm、105mm、130mm、155mm 和 180mm。

6. 根据权利要求 1 所述的 LED 点光源动态景观灯, 其特征在于, 所述 LED 点光源 (3) 功率为 15W, 电源电压 DC24V, 灯体为压铸铝, 灯罩为 PC 材料, 灯体防护等级为 IP65。

一种 LED 点光源动态景观灯

技术领域

[0001] 本实用新型属于电光源领域,具体涉及一种用于园林、庭院的 LED 点光源动态景观灯。

背景技术

[0002] 随着人民生活水平的日益提高,对生态文明的需求不断提高。城市、农村的公共绿化以及家庭的私人绿化不断增加。为了烘托气氛、陶冶情操,绿化区域均添置景观灯。传统的景观照明主要采用霓虹灯、白炽灯以及荧光灯作为光源,这种光源存在光效低、功耗大、寿命短,色彩变化单一、控制方法复杂等一系列缺点,已经难以满足人们的要求。

[0003] LED 光源由于发光过程中不产生热量,与传统光源相比,LED 的发光效率较高,功耗更低,经济效益更高。因此,LED 在景观照明、室内装饰、汽车车灯、液晶背光源等市场中正在逐步取代传统光源,成为继白炽灯和日光灯之后的第三代电光源。但现有的 LED 景观灯一般都是单色的,单调的颜色其渲染效果欠佳。为此,中国发明专利 CN103415127A 公告了一种智能彩色 LED 景观灯控制系统及方法,可以实现对 LED 色彩的调试和显示。但是,LED 的色彩变化不是动态的,各色光没有构成动态的图案,无法提供良好的动态效果,不能起到应有的美学效果,从而改善观赏者心情的效果欠理想。

实用新型内容

[0004] 为了解决上述技术问题,本实用新型提供了一种用于园林、庭院的 LED 点光源动态景观灯。

[0005] 为了达到上述目的,本实用新型的技术方案如下:

[0006] 本实用新型提供一种用于园林、庭院的 LED 点光源动态景观灯,由 PC 机上的 LED 灯光场景编辑软件、LED 光源控制器和 LED 点光源三部分组成。所述 LED 灯光场景编辑软件可进行灯光图案变化设计、播放场景速度设计、Flash 动画导入,同时可利用自带转换工具把播放的图案转换成相应 RGB 格式的 LED 灯光控制数据,并通过 USB 数据线传输给 LED 光源控制器。所述 LED 光源控制器由 ARM、外部存储器、实时时钟、USB 端口、2 个同步端口和 4 个 DMX512 端口组成;该 LED 光源控制器将各路 RGB 格式的 LED 灯光控制数据转换为串行的标准 DMX512 协议信号,输出至各 LED 点光源播放,LED 点光源可脱开 PC 机上的 LED 灯光场景编辑软件在 LED 光源控制器控制下自动播放,无需附带 PC 机。所述 LED 点光源采用超高亮 RGB 三基色 LED 点阵组合而成,每颗 RGB 三基色 LED 均配一颗 DMX512 解码驱动芯片 TM1803 进行控制,TM1803 芯片采用级联控制方式,一根控制线上的 TM1803 芯片的 RGB 三个 PWM 通道的色彩通过一个数据帧同时刷新。

[0007] 所述的 LED 光源控制器的 ARM 选用 STM32F103 芯片;所述外部存储器包括用于提供下载和运行的空间的同步动态随机存储器 SDRAM、为网络数据提供缓存的 Flash、用于存储景观灯照明样式文件的 SD 卡;所述实时时钟采用晶体振荡器实现,输入时钟频率 72MHz。

[0008] 所述的 LED 点光源上的 RGB 三基色 LED 安装在圆形基板上,RGB 三基色 LED 以基

板圆心为中心,由内而外呈七环排列,每环安装的 RGB 三基色 LED 颗数分别为 8 颗、16 颗、25 颗、35 颗、45 颗、55 颗和 75 颗,各环中每颗 RGB 三基色 LED 等间距呈圆周排列。

[0009] 所述的 LED 点光源上的 RGB 三基色 LED 视角 120° 、直径 5mm、管脚 4 只、共阳极、呈圆形形状;其中红光波长 625nm、标准工作电流 20mA、标准发光强度 2.5 坎德拉;绿光波长 530nm、标准工作电流 20mA、标准发光强度 4 坎德拉;蓝光波长 470nm、标准工作电流 20mA、标准发光强度 1 坎德拉。

[0010] 所述的基板直径为 200mm,由内而外七环 RGB 三基色 LED 中心点连接成的圆周直径分别为 30mm、55mm、80mm、105mm、130mm、155mm 和 180mm。

[0011] 所述的 LED 点光源功率为 15W,电源电压 DC24V,灯体为压铸铝,灯罩为 PC 材料,灯体防护等级为 IP65。

[0012] 本实用新型的有益效果是:本实用新型采用同步 DMX512 协议的嵌入式 LED 控制系统方案,通过 USB 接口实现与 PC 机的稳定通讯,结构简单,可以用于 LED 景观灯群,不仅能提供一定的景观照明,还能提供丰富多彩的颜色、动态图案,美化了环境,可欣赏性强、视觉灵动性好、视觉冲击力十足、美学效果好,可改善观赏者的情绪,提高观赏者的休闲休息效率,适用于作园林、庭院的景观灯。

附图说明

[0013] 图 1 为本实用新型的结构示意图。

[0014] 图 2 为本实用新型的 LED 光源控制器系统结构图。

[0015] 图 3 为本实用新型的基板上 RGB 三基色 LED 排列图。

[0016] 图 4 为本实用新型的 TM1803 芯片级联电路原理图。

[0017] 图 5 为本实用新型的 STM32F103 微处理器控制平台电路原理图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图详细说明本实用新型的优选实施方式。

[0019] 为了达到本实用新型的目的,如图 1 所示,本 LED 点光源动态景观灯由 PC 机上的 LED 灯光场景编辑软件 1、LED 光源控制器 2 和 LED 点光源 3 三部分组成。PC 机上的 LED 灯光场景编辑软件 1 负责场景的编辑和传输,其显示内容编辑的效果及信息存储的格式等直接影响 LED 点光源显示的效果。该软件功能包括:工程(对应 1 个灯光场景控制系统)的建立和重载;参数的初始化设置;场景动态添加和删除;对每个场景进行所见即所得的编辑、存储、预览和播放;不同的显示方式、运行速度的设置;多场景的节目编排;LED 灯具的 DMX512 地址的映射;运行时间和周期的设置;控制器参数、通信参数的设置;传输的数据帧的编码等。该软件可以将设计场景的动画转换成播放数据文件,并生成播放列表文件以及控制器配置文件,通过 USB 端口下载到 LED 光源控制器 2。

[0020] 如图 2 所示,本 LED 点光源动态景观灯的 LED 光源控制器 2 由 ARM、外部存储器、实时时钟、USB 端口、2 个同步端口和 4 个 DMX512 端口组成。ARM 处理器处理速度快,可靠性高,成本低,在嵌入式系统中应用非常广泛;外部存储器包括用于提供下载和运行的空间的同步动态随机存储器 SDRAM、为网络数据提供缓存的 Flash、用于存储景观灯照明样式文件的 SD 卡;实时时钟为 LED 灯光场景控制提供准确的时间,采用晶体振荡器实现,输入时钟频

率 72MHz ;USB 端口主要用于 LED 光源控制器 2 和 PC 主机之间的数据传输,是 LED 光源控制器 2 和 PC 主机之间数据交换的主要通道。在本实用新型的具体实施例中可以采用 USB 2.0 作为控制器的 USB 接口。同步端口用于多个 LED 光源控制器之间的连接,支持最多 4 个 LED 光源控制器同时工作 ;DMX512 端口可控制 LED 灯具实现跳变、渐变、文字、图像、动画等特技效果。本 LED 光源控制器 2 的工作顺序为 :启动后先打开控制器配置文件,读取控制器配置参数,定时设置参数和地址转换表 ;然后打开播放列表文件,按顺序播放灯光场景文件。

[0021] 如图 3 所示,本 LED 点光源动态景观灯的 LED 点光源 3 上的 RGB 三基色 LED 安装在圆形基板上,RGB 三基色 LED 以基板圆心为中心,由内而外呈七环排列,每环安装的 RGB 三基色 LED 颗数分别为 8 颗、16 颗、25 颗、35 颗、45 颗、55 颗和 75 颗,各环中每颗 RGB 三基色 LED 等间距呈圆周排列。在 LED 光源控制器 2 控制下,本 LED 点光源 3 至少能提供三种以上的动态效果。当点亮 LED 景观灯时,第一种动态效果称之为冒泡,即 LED 按由内环到外环的顺序依次亮起,并且每环的色彩均不相同,每间隔一段时间,LED 的颜色按从内环到外环发生变化,七环的色彩始终各不相同,观赏效果类似于冒泡。第二种动态效果称之为湮灭,LED 按由外环到内环的顺序改变颜色,每间隔一段时间这种变化再次发生,但始终保持七环的色彩各不相同,由于变化是从外环到内环进行的,观赏效果类似于湮灭。第三种动态效果称之为旋转的五角星,点亮的、同一色彩的 LED 呈现出一只五角星的形状,其他 LED 不亮,每过一段时间这只五角星的颜色会发生变化,这时的动态效果是闪闪的五角星。闪闪的五角星颜色全部变化完毕后会发生旋转。实际上是,上一次点亮的 LED 不再亮了,这时点亮的是另外一组呈五角星形状的 LED,然后按上一个五角星所经历的色彩变化进行改变,观赏效果好像是上一个五角星发生了旋转。

[0022] 本 LED 点光源动态景观灯的 ARM 选用 ST 公司生产的 32 位低功耗 CORTEX-M3 内核的控制器 STM32F103 增强型芯片。该芯片内有 2 个 12 位的 A/D 转换器、7 个定时器、9 个通信接口,最高工作频率 72MHz,以满足设计需求。如图 5 所示,STM32F103RBT6 最小系统中包括 STM32F103 微处理器、电源模块、晶振电路、复位电路、JTAG 接口及电源接口,形成了最高 72MHz 工作频率、上电复位、128kB Flash 存储功能、11 个中断源的微控制器平台。通过 JTAG 端口向其内部烧录软件程序,最后将控制信号及数据信号经信号输出端口传输至 LED 点光源 3 的接收端口。

[0023] 本 LED 点光源动态景观灯采用 DMX512 总线协议进行控制。DMX512 总线协议是 USITT(美国剧场技术协会)在 1986 年发布的一种舞台灯光控制协议,现已成为国际通用的标准协议,被各种灯光控制系统广泛采用。标准的 DMX512 总线协议规定特定长度的数据帧,每个数据帧的数据容量为 513 个字节,其中包含一个字节的起始码。标准的 DMX512 协议通信的波特率为 250kbps。虽然标准里面制定的通信波特率为 250kbps,但随着电子技术的发展,系统可以在更高的波特率下通信。用户可以根据实际要求自行设定具体通信的波特率。LED 行业的飞速发展也为 LED 控制芯片的设计带来了前所未有的提速,常见的同步 DMX512 控制芯片有很多,本实用新型采用 TM1803 芯片进行控制。TM1803 是三通道 LED 驱动控制专用电路,内部集成有 MCU 数字接口、数据锁存器、LED 高压驱动等电路。通过外围 MCU 控制实现该芯片的单独灰度、级联控制实现户外大屏的彩色点阵发光控制,采用 SOP8 的封装形式。如图 4 所示,每颗 RGB 三基色 LED 均配一颗 DMX512 解码驱动芯片 TM1803 进行控制,TM1803 芯片采用级联控制方式,一根控制线上的 TM1803 芯片的 RGB 三个 PWM 通道的色

彩通过一个数据帧同时刷新,进而实现对显示文件的显示。当 LED 点光源 3 收到调光数据信号, TM1803 芯片根据自身灯具地址, 截取三个字节的调光信息, 产生三路 PWM 信号控制恒流驱动模块。一个字节的范围为 0-255, 每一色 LED 的灰度为 256 级别, 三基色 LED 的组合颜色理论上有 $256*256*256$ 级别灰度, 满足灯光的全彩控制需求。

[0024] 以上所述的仅是本实用新型的优选实施方式, 应当指出, 对于本领域的普通技术人员来说, 在不脱离本实用新型创造构思的前提下, 还可以做出若干变形和改进, 这些都属于本实用新型的保护范围。

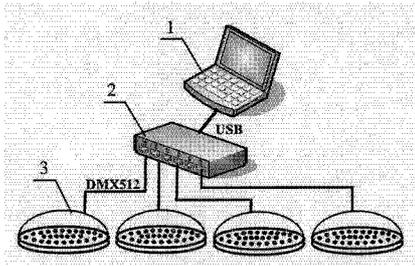


图 1

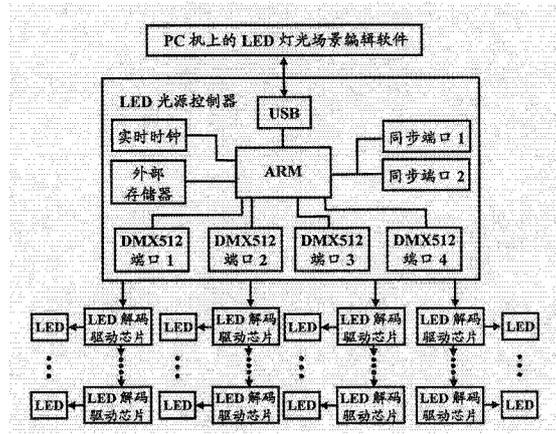


图 2

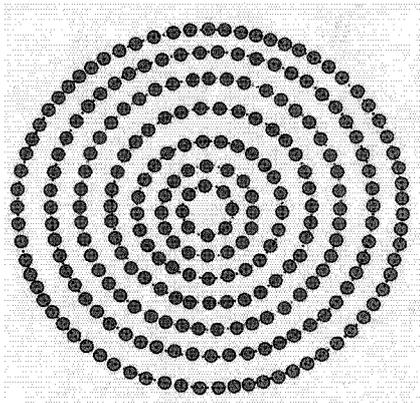


图 3

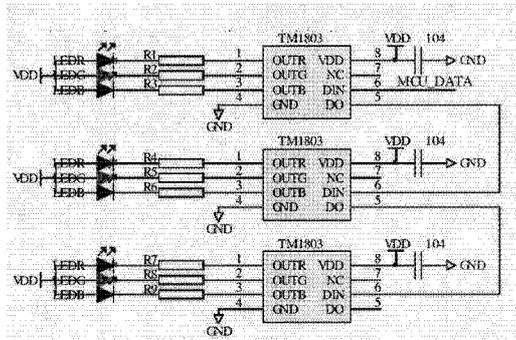


图 4

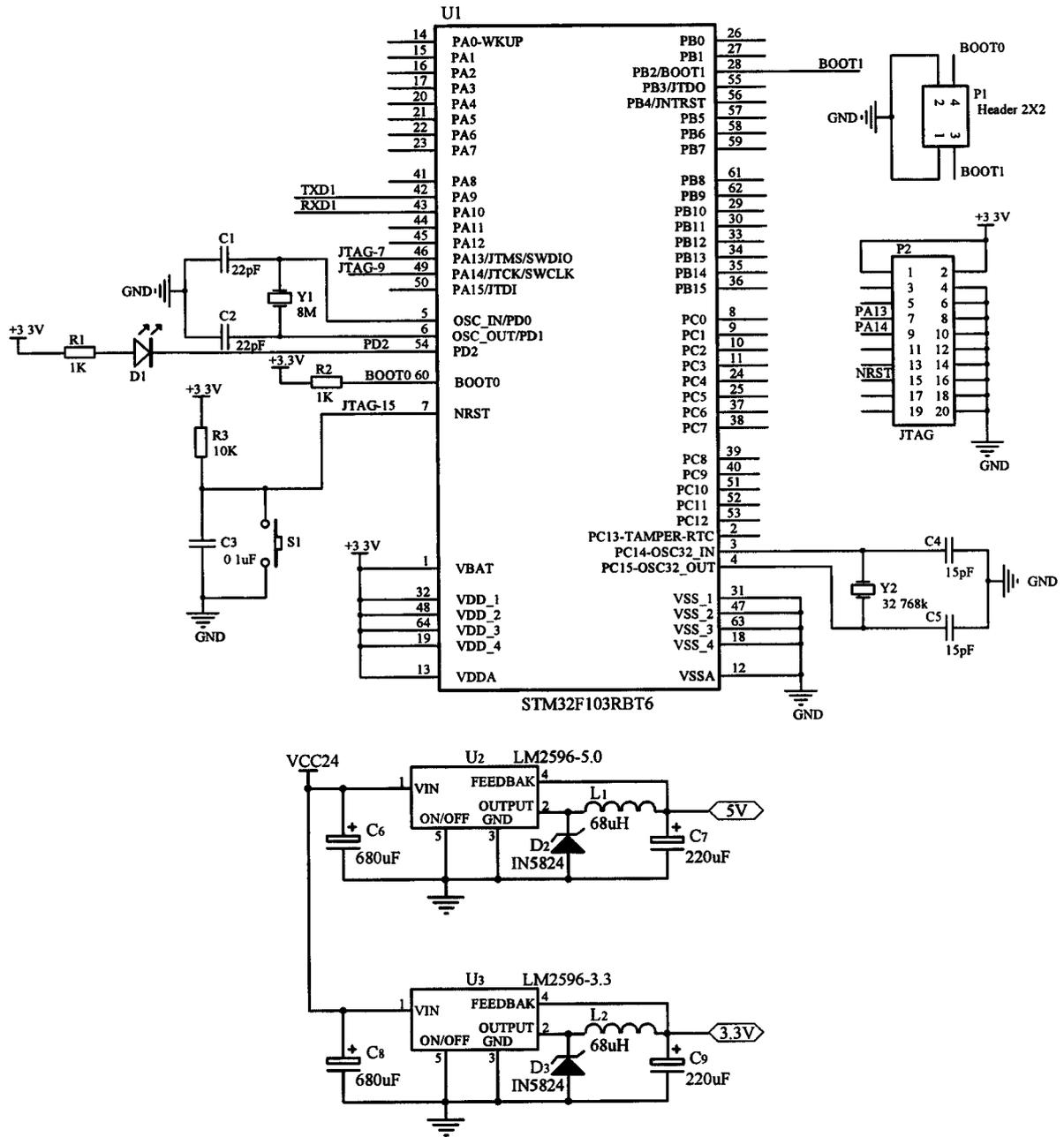


图 5