



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104883794 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 02

(21) 申请号 201510317554. 9

(22) 申请日 2015. 06. 11

(71) 申请人 固态照明张家口有限公司

地址 075000 河北省张家口市桥东区工业东
街11号15层张家口高层次人才创新创业
园区

(72) 发明人 潘小和

(51) Int. Cl.

H05B 37/02(2006. 01)

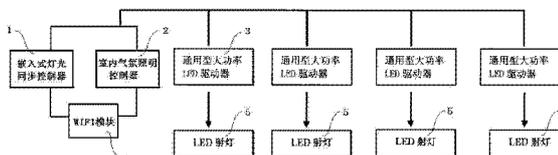
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于WIFI 模块的LED射灯照明控制系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于WIFI 模块的LED射灯照明控制系统,包括嵌入式灯光同步控制器、室内气氛照明控制器、通用型大功率LED 驱动器、WIFI 模块和LED射灯,所述通用型大功率LED 驱动器与嵌入式灯光同步控制器和室内气氛照明控制器连接,嵌入式灯光同步控制器和室内气氛照明控制器均与WIFI 模块连接,通过WIFI 模块使该控制系统连入互联网,所述嵌入式灯光同步控制器由系统控制底板A 和核心控制板B、DMX512 转接板C 组成,所述系统控制底板A 包括ARM 嵌入式处理器,ARM 嵌入式处理器连接到核心控制板B 上;该基于WIFI 模块的LED射灯照明控制系统能够实现无线控制以及手机APP 操控,控制方便,控制方式灵活,易于修改及操作。



1. 一种基于 WIFI 模块的 LED 射灯照明控制系统,其特征在于,包括嵌入式灯光同步控制器 (1)、室内气氛照明控制器 (2)、通用型大功率 LED 驱动器 (3)、WIFI 模块 (4) 和 LED 射灯 (5),所述 LED 射灯 (5) 为单色、双色或红绿蓝三色,所述通用型大功率 LED 驱动器 (3) 与嵌入式灯光同步控制器 (1) 和室内气氛照明控制器 (2) 连接,用于大功率 LED 射灯的驱动,嵌入式灯光同步控制器 (1) 和室内气氛照明控制器 (2) 均与 WIFI 模块 (4) 连接,通过 WIFI 模块使该控制系统连入互联网,所述嵌入式灯光同步控制器 (1) 由系统控制底板 (A) 和核心控制板 (B)、DMX512 转接板 (C) 组成,所述的系统控制底板 (A) 包括 ARM 嵌入式处理器 (11),ARM 嵌入式处理器 (11) 连接到核心控制板 (B) 上,DMX512 转接板 (C) 的控制器控制所述 DMX512 转接板 (C) 将用户选取颜色及亮度数据转换为 DMX512 协议发送给位于所述网络结构的总线上的每一个 LED 射灯 (5) 的通用型大功率 LED 驱动器 (3),进而控制所述 LED 射灯 (5) 来实时实现每个灯具亮度、颜色、色温的调节。

2. 根据权利要求 1 所述的基于 WIFI 模块的 LED 射灯照明控制系统,其特征在于,所述嵌入式灯光同步控制器 (1)、室内气氛照明控制器 (2)、通用型大功率 LED 驱动器 (3) 都采用 ARM 嵌入式处理器。

3. 根据权利要求 1 所述的基于 WIFI 模块的 LED 射灯照明控制系统,其特征在于,所述系统控制底板 (A) 还包括 LCD 触摸屏 (12)、winCE 嵌入式操作系统 (13)、播放管理软件 (14)、存储器 (15)、电源 (16)、USB 口 (17)、以太网口 (18)、RS232 串口 (19)、调试口 (20)、SD 卡口 (21)、音视频输出口 (22)、红外线收发器 (23);核心控制板 (B) 由 ARM 嵌入式处理器 (24)、SDRAM 存储器 (25)、FLASH 存储器组成 (26),DMX512 转接板 (C) 由 ARM 嵌入式处理器 (27)、串口接口 (28)、DMX512 接口 (29) 组成。

4. 根据权利要求 1 所述的基于 WIFI 模块的 LED 射灯照明控制系统,其特征在于,所述室内气氛照明控制器 (2) 包括 ARM 处理器 (31)、液晶屏 (32)、键盘 (33)、DMX512 通讯接口 (34)、红外线收发器 (35)、电源 (36),通过红外线遥控器 (35) 来设置控制器参数,实现与场景选择按键功能和开关控制器功能,通过 ARM 处理器 (31) 和 DMX512 通讯接口 (34) 传递给通用型大功率 LED 驱动器 (3)。

5. 根据权利要求 4 所述的基于 WIFI 模块的 LED 射灯照明控制系统,其特征在于,所述 DMX512 通讯接口 (34) 的接口为 RS485,使用 DMX512 通讯协议,用来控制通用型大功率 LED 驱动器 (3) 及支持标准 DMX512 控制协议的 LED 射灯 (5)。

6. 根据权利要求 1 所述的基于 WIFI 模块的 LED 射灯照明控制系统,其特征在于,所述通用型大功率 LED 驱动器 (3) 包括嵌入式 ARM 处理器 (41)、PWM 发生器 (42)、RS485 收发器 (43)、多路 LED 恒流驱动模块 (44)、存储器 (45)、DMX512 接口 (46)、电源 (47)、输出端口 (48),所述的通用型大功率 LED 驱动器 (3) 基于 DMX512 通讯协议,直接与嵌入式灯光同步控制器 (1) 和室内气氛照明控制器 (2) 连接,用于驱动大功率 LED 射灯 (5)。

7. 根据权利要求 6 所述的基于 WIFI 模块的 LED 射灯照明控制系统,其特征在于,所述的大功率 LED 的变色控制方式为 PWM 发生器 (42) 和恒流驱动电路 (44) 控制,LED 恒流驱动模块集成多路线性恒流电路,分别驱动红、绿、蓝三色大功率 LED,通过对 PWM 端口的控制可实现红、绿、蓝亮度的变化。

8. 根据权利要求 1 所述的基于 WIFI 模块的 LED 射灯照明控制系统,其特征在于,所述的 PWM 发生器 (42) 使用单片机、ARM、CPLD、FPGA 来产生,所述大功率 LED 的恒流驱动电路

(44) 采用线性恒流电路,由大功率 MOSFET,高速运算放大器及其它器件组成。

一种基于 WIFI 模块的 LED 射灯照明控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及照明控制系统领域,具体是一种基于 WIFI 模块的 LED 射灯照明控制系统。

背景技术

[0002] 射灯可安置在吊顶四周或家具上部、墙内、墙裙或踢脚线里。光线直接照射在需要强调的家什器物上,以突出主观审美作用,达到重点突出、环境独特、层次丰富、气氛浓郁、缤纷多彩的艺术效果。射灯光线柔和,雍容华贵,既可对整体照明起主导作用,又可局部采光,烘托气氛。

[0003] 目前市场上的射灯控制系统存在以下问题:(1)射灯控制系统采用控制器或控制开关进行控制,控制麻烦;(2)智能照明系统频繁地启动、关断,冲击电压对灯具的伤害,大大缩短了传统灯具的使用寿命;(3)现有的智能照明系统,只能实现区域照明和定时开关功能,无法实现调光、调色、场景控制等功能。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种基于 WIFI 模块的 LED 射灯照明控制系统,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种基于 WIFI 模块的 LED 射灯照明控制系统,包括嵌入式灯光同步控制器、室内气氛照明控制器、通用型大功率 LED 驱动器、WIFI 模块和 LED 射灯,所述 LED 射灯为单色、双色或红绿蓝三色,所述通用型大功率 LED 驱动器与嵌入式灯光同步控制器和室内气氛照明控制器连接,用于大功率 LED 射灯的驱动,嵌入式灯光同步控制器和室内气氛照明控制器均与 WIFI 模块连接,通过 WIFI 模块使该控制系统连入互联网,所述嵌入式灯光同步控制器由系统控制底板 A 和核心控制板 B、DMX512 转接板 C 组成,所述系统控制底板 A 包括 ARM 嵌入式处理器,ARM 嵌入式处理器连接到核心控制板 B 上,DMX512 转接板 C 的控制器控制所述 DMX512 转接板 C 将用户选取颜色及亮度数据转换为 DMX512 协议发送给位于所述网络结构的总线上的每一个 LED 射灯的通用型大功率 LED 驱动器,进而控制所述 LED 射灯来实时实现每个灯具亮度、颜色、色温的调节。

[0007] 作为本发明进一步的方案:所述嵌入式灯光同步控制器、室内气氛照明控制器、通用型大功率 LED 驱动器都采用 ARM 嵌入式处理器。

[0008] 作为本发明再进一步的方案:所述系统控制底板 A 还包括 LCD 触摸屏、winCE 嵌入式操作系统、播放管理软件、存储器、电源、USB 口、以太网口、RS232 串口、调试口、SD 卡口、音视频输出口、红外线收发器;核心控制板 B 由 ARM 嵌入式处理器、SDRAM 存储器、FLASH 存储器组成,DMX512 转接板 C 由 ARM 嵌入式处理器、串口接口、DMX512 接口组成。

[0009] 作为本发明再进一步的方案:所述室内气氛照明控制器包括 ARM 处理器、液晶屏、键盘、DMX512 通讯接口、红外线收发器、电源,通过红外线遥控器来设置控制器参数,实现与

场景选择按键功能和开关控制器功能,通过 ARM 处理器和 DMX512 通讯接口传递给通用型大功率 LED 驱动器。

[0010] 作为本发明再进一步的方案:所述 DMX512 通讯接口的接口为 RS485,使用 DMX512 通讯协议,用来控制通用型大功率 LED 驱动器及支持标准 DMX512 控制协议的 LED 射灯。

[0011] 作为本发明再进一步的方案:所述通用型大功率 LED 驱动器包括嵌入式 ARM 处理器、PWM 发生器、RS485 收发器、多路 LED 恒流驱动模块、存储器、DMX512 接口、电源、输出端口,所述的通用型大功率 LED 驱动器基于 DMX512 通讯协议,直接与嵌入式灯光同步控制器和室内气氛照明控制器连接,用于驱动大功率 LED 射灯。

[0012] 作为本发明再进一步的方案:所述大功率 LED 的变色控制方式为 PWM 发生器和恒流驱动电路控制,LED 恒流驱动模块集成多路线性恒流电路,分别驱动红、绿、蓝三色大功率 LED,通过对 PWM 端口的控制可实现红、绿、蓝亮度的变化。

[0013] 作为本发明再进一步的方案:所述 PWM 发生器使用单片机、ARM、CPLD、FPGA 来产生,所述的大功率 LED 的恒流驱动电路采用线性恒流电路,由大功率 MOSFET,高速运算放大器及其它器件组成。

[0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:1、该基于 WIFI 模块的 LED 射灯照明控制系统能够实现无线控制以及手机 APP 操控,控制方便,控制方式灵活,易于修改及操作;2、该基于 WIFI 模块的 LED 射灯照明控制系统能够实现 LED 射灯的亮度、颜色、色温的调节,可以设定多种情景模式,达到颜色渐变效果,适合不同的情景照明场所;3、该基于 WIFI 模块的 LED 射灯照明控制系统延长了光源的寿命,不仅可以节省大量资金,而且可大大减少更换灯具的工作量,降低照明系统的运行费用,该控制系统经交换恒流模块实现对 LED 射灯的驱动,其亮度控制方式为 PWM 恒流控制,灰度级别为每色 256 级,通用型大功率 LED 驱动器内置恒流电路,可直接驱动大功率 LED,简化了 LED 灯具的设计,配合前端的控制器可方便实现照明系统的控制,照明运行维护成本减少 30%~50%。

附图说明

[0015] 图 1 为基于 WIFI 模块的 LED 射灯照明控制系统的结构示意图。

[0016] 图 2 为基于 WIFI 模块的 LED 射灯照明控制系统中嵌入式灯光同步控制器的原理图。

[0017] 图 3 为基于 WIFI 模块的 LED 射灯照明控制系统中室内气氛照明控制器的原理图。

[0018] 图 4 为基于 WIFI 模块的 LED 射灯照明控制系统中通用型大功率 LED 驱动器的原理图。

[0019] 图中:1-嵌入式灯光同步控制器、2-室内气氛照明控制器、3-通用型大功率 LED 驱动器、4-WIFI 模块、5-LED 射灯、A-系统控制底板、B-核心控制板、C-DMX512 转接板、10-视频口、11-ARM 嵌入式处理器、12-LCD 触摸屏、13-winCE 嵌入式操作系统、14-播放管理软件、15-存储器、16-电源、17-USB 口、18-以太网口、19-RS232 串口、20-调试口、21-SD 卡口、22-音视频输出口、23-红外线收发器、24-ARM 嵌入式处理器、25-SDRAM 存储器、26-FLASH 存储器、27-ARM 嵌入式处理器、28-串口接口、29-DMX512 接口、31-ARM 处理器、32-液晶屏、33-键盘、34-DMX512 通讯接口、35-红外线收发器、36-电源、41-ARM 处理器、42-PWM 发生器、43-RS485 收发器、44-恒流驱动模块、45-存储器、46-DMX512 接口、47-电

源、48- 输出端口。

具体实施方式

[0020] 下面结合具体实施方式对本专利的技术方案作进一步详细地说明。

[0021] 请参阅图 1-4, 一种基于 WIFI 模块的 LED 射灯照明控制系统, 包括嵌入式灯光同步控制器 1、室内气氛照明控制器 2、通用型大功率 LED 驱动器 3、WIFI 模块 4、单色或 RGB 三色的 LED 射灯 5, 所述通用型大功率 LED 驱动器 3 与嵌入式灯光同步控制器 1 和室内气氛照明控制器 2 连接, 用于大功率 LED 射灯的驱动, 嵌入式灯光同步控制器 1 和室内气氛照明控制器 2 均与 WIFI 模块 4 连接, 通过 WIFI 模块使该控制系统连入互联网, 实现无线控制以及手机 APP 操控。该系统可以通过网络控制、无线控制、手机 APP 等多种方式进行情景模式控制; 预设不少于 9 种情景模式, 并可随个人喜好自由设定情景模式; 通过嵌入式程序即可实现数字调光, 精确控制灯光亮度和色调; 每个灯具既可以单独操控, 也可以实现连网控制。

[0022] 该基于 WIFI 模块的 LED 射灯照明控制系统其核心为嵌入式灯光同步控制器 1, 所述嵌入式灯光同步控制器 1 由系统控制底板 A 和核心控制板 B、DMX512 转接板 C 组成, 系统控制底板由 ARM 嵌入式处理器 11、LCD 触摸屏 12、winCE 嵌入式操作系统 13、播放管理软件 14、存储器 15、电源 16、USB 口 17、以太网口 18、RS232 串口 19、调试口 20、SD 卡口 21、音视频输出口 22、红外线收发器 23 组成; 核心控制板 B 由 ARM 嵌入式处理器 24、SDRAM 存储器 25、FLASH 存储器组成 26, DMX512 转接板 C 由 ARM 嵌入式处理器 27、串口接口 28、DMX512 接口 29 组成, 嵌入式室内 LED 灯光控制器采用了嵌入式的 ARM9 处理器 11 并配置了彩色 LCD 触摸屏 12, 完全脱离电脑, 可广泛应用于室内及家庭, 操作非常简单, 用户只需在触摸屏上任意选取颜色及其亮度; DMX512 转接板 C 控制器就会将用户选取颜色及亮度数据转换为 DMX512 协议发送给总线上的每一个 LED 射灯 5, 通过该控制器可实时实现每个灯具亮度、颜色、色温的调节; 也可以通过 USB 口 17 接收 PC 机中编辑软件已编辑好的节目列表, 保存节目列表、节目文件, 根据播放列表进行节目的播放, 控制 LED 射灯 5 使其显示出相应的图片、文字、变色、色彩跑动、播放视频等效果。嵌入式灯光同步控制器 1 操作简单、直观, 无须培训任何人都能轻松使用, 触摸屏上选取得颜色和 LED 射灯的颜色完全一致, 能做到所见即所得。除此之外控制器还预设了几种常用的情景模式和自动变色供用户选择。嵌入式灯光同步控制器 1 可控制通用型大功率 LED 驱动器 3 及支持标准 DMX512 控制协议的 LED 射灯 5。

[0023] 所述室内气氛照明控制器 2 由 ARM 处理器 31、液晶屏 32、键盘 33、DMX512 通讯接口 34、红外线收发器 35、电源 36 组成。ARM 处理器 31 内部资源丰富, 处理速度快, 可靠性高, 成本低, 应用非常广泛; 采用了嵌入式的 32 位或更高位的 ARM 处理器 31, 双串口, 内部 Flash, 内部 RAM, 并配置了单色、双色、全彩点阵 LCD 屏, 液晶屏为 122×32 点阵或其它分辨率, 可显示多行文字, 用于显示实时的色温、亮度信息和系统设置菜单, 并配有键盘及遥控器, 键盘用于系统菜单的设置, 可设多个按键, 红外线遥控等方式操作, 红外线收发器 35 为红外线输入, 可以通过红外线遥控器 35 来设置控制器参数, 用红外线遥控器 35 实现与场景选择按键功能和开关控制器功能, DMX512 通讯接口 34 的接口为 RS485, 使用 DMX512 通讯协议, 可控制通用型大功率 LED 驱动器 3 及支持标准 DMX512 控制协议的 LED 射灯 5, DMX512 数据协议规定使用 250Kbps 的波特率, 每一位传输时间不高于 4 微秒; 场景参数可以由用户

自由设定,可设定不少于 9 种情景模式,实现亮度、颜色、色温的连续可调,达到颜色渐变效果,适合不同的智能情景照明场所。

[0024] 所述通用型大功率 LED 驱动器 3 主要由嵌入式 ARM 处理器 41、PWM 发生器 42、RS485 收发器 43、多路 LED 恒流驱动模块 44、存储器 45、DMX512 接口 46、电源 47、输出端口 48 等组成。通用型大功率 LED 驱动器 3 基于 DMX512 通讯协议,采用 RS485 通讯接口,可直接与嵌入式灯光同步控制器 1 和室内气氛照明控制器 2 连接,主要用于大功率 LED 射灯的驱动。嵌入式 ARM 处理器 41:接收嵌入式灯光同步控制器 1、室内气氛照明控制器 2 发送的 DMX512 数据并将对应端口数据发送给 PWM 发生器 42;PWM 发生器 42:接收嵌入式 ARM 处理器 41 传来的数据,产生多路 PWM 输出,典型为 3×4 路及 3×8 路;恒流模块 44:350mA/700mA 横流输出,用于驱动大功率 LED;RS485 收发器 43:接收嵌入式灯光同步控制器 1 和室内气氛照明控制器 2 DMX512 数据;存储器 45:用于存放用户设置的输出端口 48 地址;DMX512 接口 46:双 RJ45 网线接口,用于同嵌入式灯光同步控制器 1、室内气氛照明控制器 2 及其它大功率 LED 驱动器连接,还可以通过该接口为各输出端口 48 设置地址。

[0025] 大功率 LED 的变色控制方式为 PWM 发生器 42 加上恒流驱动电路 44。PWM 发生器 42 可使用单片机、ARM、CPLD、FPGA 等来产生。大功率 LED 的恒流驱动电路 44,目前采用的一种是线性恒流电路,由大功率 MOSFET,高速运算放大器及其它器件组成,主要应用于驱动大功率 LED 射灯,在嵌入式灯光同步控制器 1、室内气氛照明控制器 2 的控制下实现渐变、文字、图象、动画等多种变色效果。LED 恒流驱动模块集成多路线性恒流电路,分别驱动红、绿、蓝三色大功率 LED,通过对 PWM 端口的控制可实现红、绿、蓝亮度的变化。

[0026] 其中,上述的通用型大功率 LED 驱动器 3,采用国际标准接口,如 RS485、RS232,基于标准的 DMX512 控制协议和 TCP/IP 协议,可以与其它控制系统互连,DMX512 是应用最广泛的 LED 控制协议,实际上已经成为了 LED 市场单独的标准协议。DMX512 协议能在一对线上传送 512 路调光数据,采用了异步串行通信方式,通讯波特率 250kbps,每个调光数据由 11 位组成,其中 1 个起始位,8 个调光数据位,2 个停止位,一次最多传输 512 个调光数据。最少支持 8 路 RGB 端口输出,每个端口单独设置地址,可实现 LED 射灯(单色、双色、RGB 全彩色)的任意安装组合;该驱动器 3 经交换恒流模块可实现对不同功率、不同类型灯具的驱动,其亮度控制方式为 PWM 恒流控制,灰度级别为每色 256 级。通用型大功率 LED 驱动器 3 内置恒流电路,可直接驱动大功率 LED,驱动电流:350mA/700mA,简化了 LED 射灯的设计,配合前端的控制器可方便实现照明系统的控制。此外,模块化结构可分散安装在各控制现场临近配电间,网络结构灵活性很大,可以用于小到一间房间的照明控制,大到多个建筑群的照明控制,通过智能网桥将许多子网络互相连接成一个大型的分散式控制网络,该基于 WIFI 模块的 LED 射灯照明控制系统的安装、修改、扩展比较简单方便。

[0027] 本优选实施例采用一对双绞线作为传输介质,所有的系统控制单元由这对双绞线连接组成控制网络,每个系统控制单元所发出的控制信号在整个控制网络里进行传送,各个系统控制单元接收到控制信息后,则根据系统通讯协议的规定执行相应动作,从而实现智能网络控制。在采用控制总线的方式时,也采用电源总线方式进行系统供电,以降低成本,由于采用双绞线作为传输介质,具有抗干扰性能强、通讯效果好,通讯稳定性高等优点。为克服采用控制总线方式时由于某一设备发生故障而造成系统瘫痪的情况发生,本发明采用分散式集中控制系统,一个大系统由多个带智能的独立模块用总线方式连接起来,脱离大

系统后,每个控制模块均能独立运行,进行故障隔离,对设备进行适当冗余配置,即使在使用中某一部件突然发生故障也能保证系统在降功能条件下继续运行。

[0028] 该基于 WIFI 模块的 LED 射灯照明控制系统的设计按分散式模块化控制的要求,方便现场安装和控制,控制器有不同输出容量和不同输出回路的模块,在进行系统设备配置时可灵活地按实际负载情况选择合适的模块,从而降低系统的投资费用。系统投入运行后由于照明控制器的控制性能特点改善了照明灯的运行工作条件,从而延长了灯的使用寿命,减少换灯量,降低维护费用,另一方面通过对照明灯的工作状态科学的管理和控制可节省电能。

[0029] 此外,该基于 WIFI 模块的 LED 射灯照明控制系统控制软件有满足现场操作控制的各种控制界面:

[0030] 1) 可现场操作的 LCD 液晶显示触摸屏面板,可以在一块液晶屏上显示各种图形键或者平面布灯图,只要用手指触摸屏幕上的键就可以完成控制操作,屏幕图形可以通过编程,使灰度级别为每色不低于 256 级,LCD 液晶显示触摸屏还带有 365 天的时钟控制,是一个功能强、操作直观方便的操作面板。利用 LED 发光特点,基于 CIE 的色坐标图,局部或全部使用 R、G、B 三种光色的 LED 通过电子控制系统进行坐标变换处理、或使用相同或不同光色的 LED 有规律地进行跳越式变化,从而营造一个色彩斑斓的动态照明氛围,这样一个照明效果是传统照明手段无法实现的。同时可结合个人计算机设计节目,依不同需求作更换,呈现出独一无二的风格与气氛;

[0031] 2) 该基于 WIFI 模块的 LED 射灯照明控制系统为本地网的终端用户设计一套可在一台 PC 机上控制任何“远程可控制”任务的控制软件,可以通过十分容易使用的图形或菜单式的人机界面操作控制,及时响应照明控制系统中发生的任何需求信息,可对需求进行控制,可将照明控制系统中的照明回路所发生的活动数据记录在数据库中,还可形成各种报表。

[0032] 本发明该基于 WIFI 模块的 LED 射灯照明控制系统,在实现照明节能控制的同时,能保证照明效果的均匀性、延长灯具的使用寿命。分散式系统结构新颖可靠,设计、安装、运行、维护、检修十分方便。广泛适用于公共场所如商场、艺术中心、娱乐设施和家庭的局部集中照明控制。

[0033] 上面对本专利的较佳实施方式作了详细说明,但是本专利并不限于上述实施方式,在本领域的普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本专利宗旨的前提下作出各种变化。

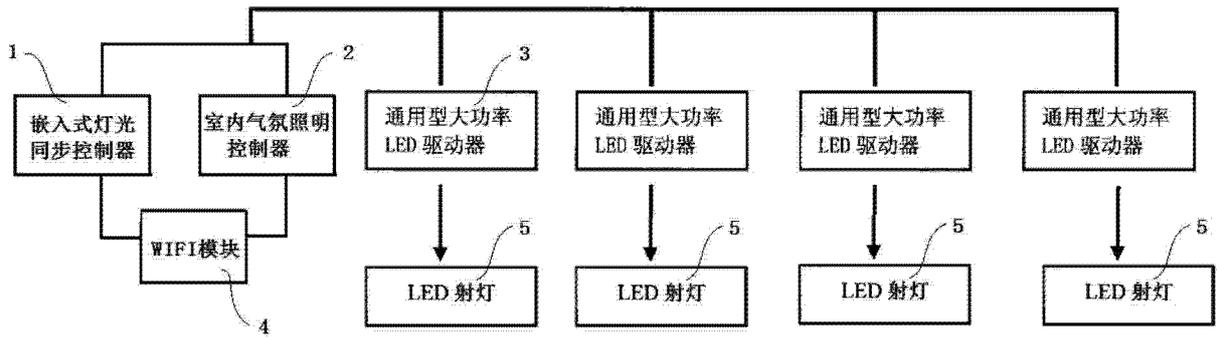


图 1

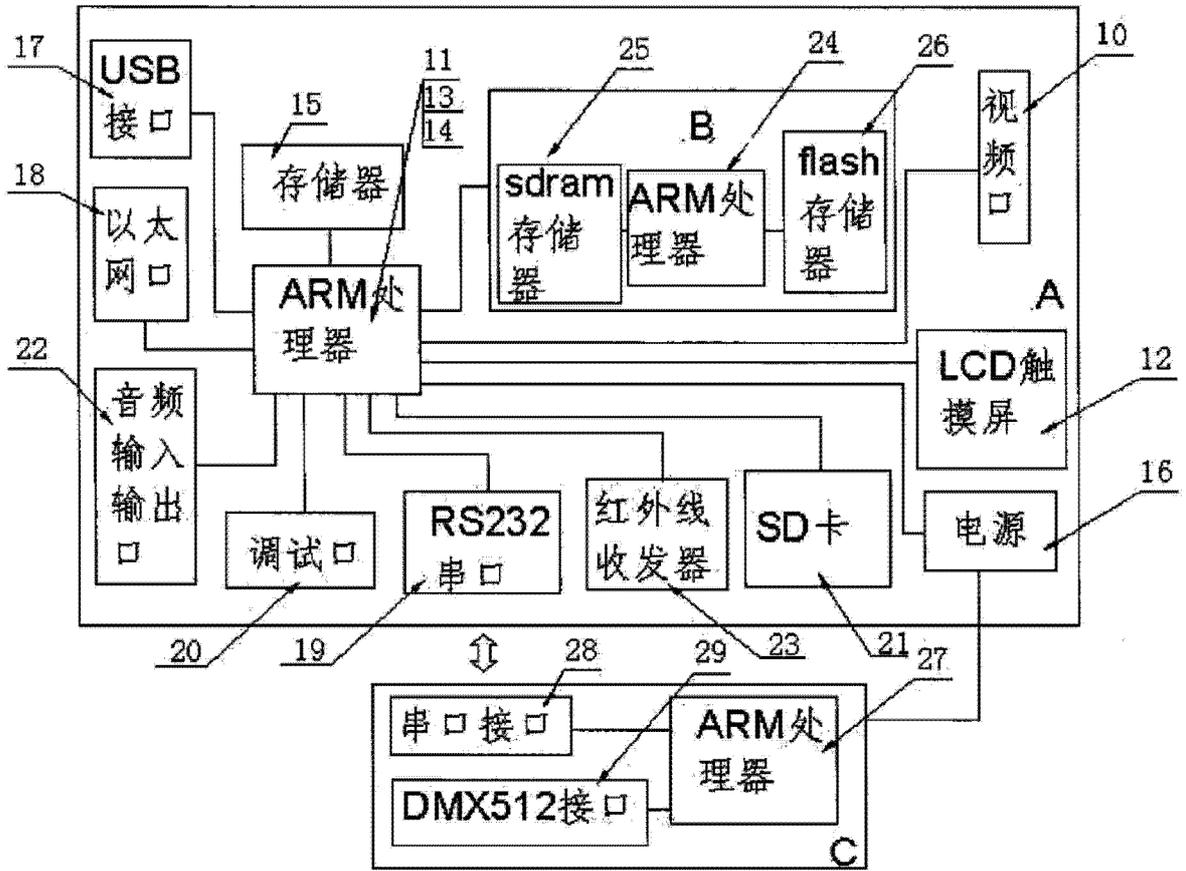


图 2

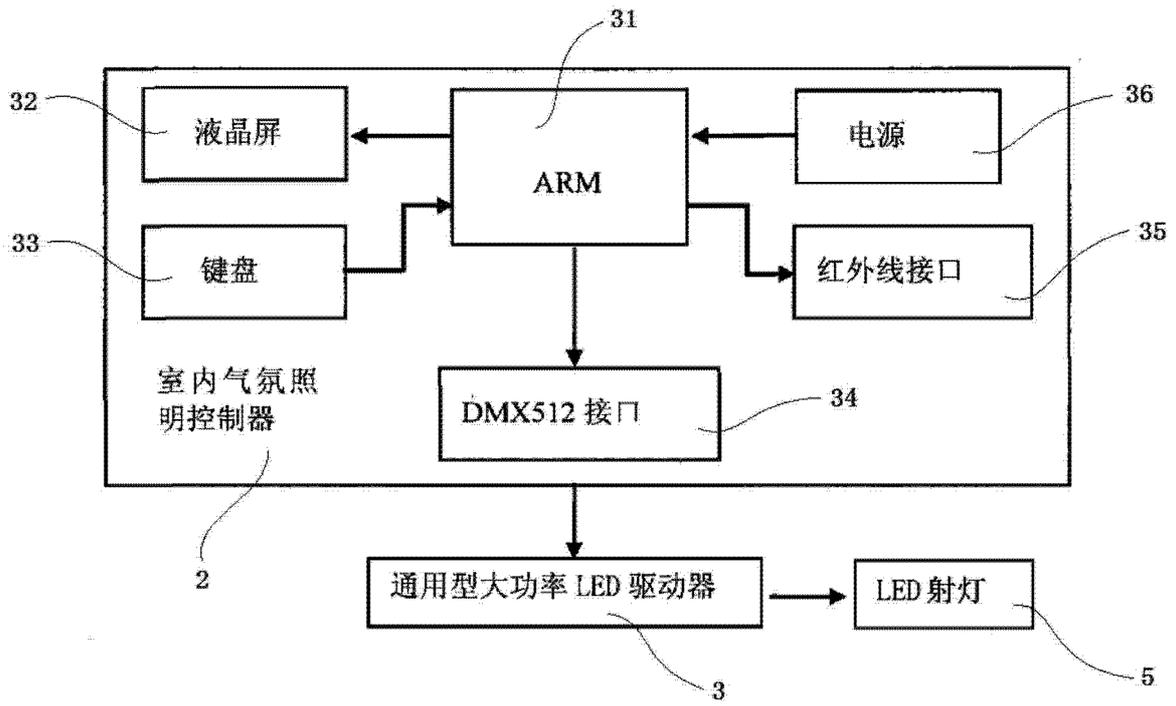


图 3

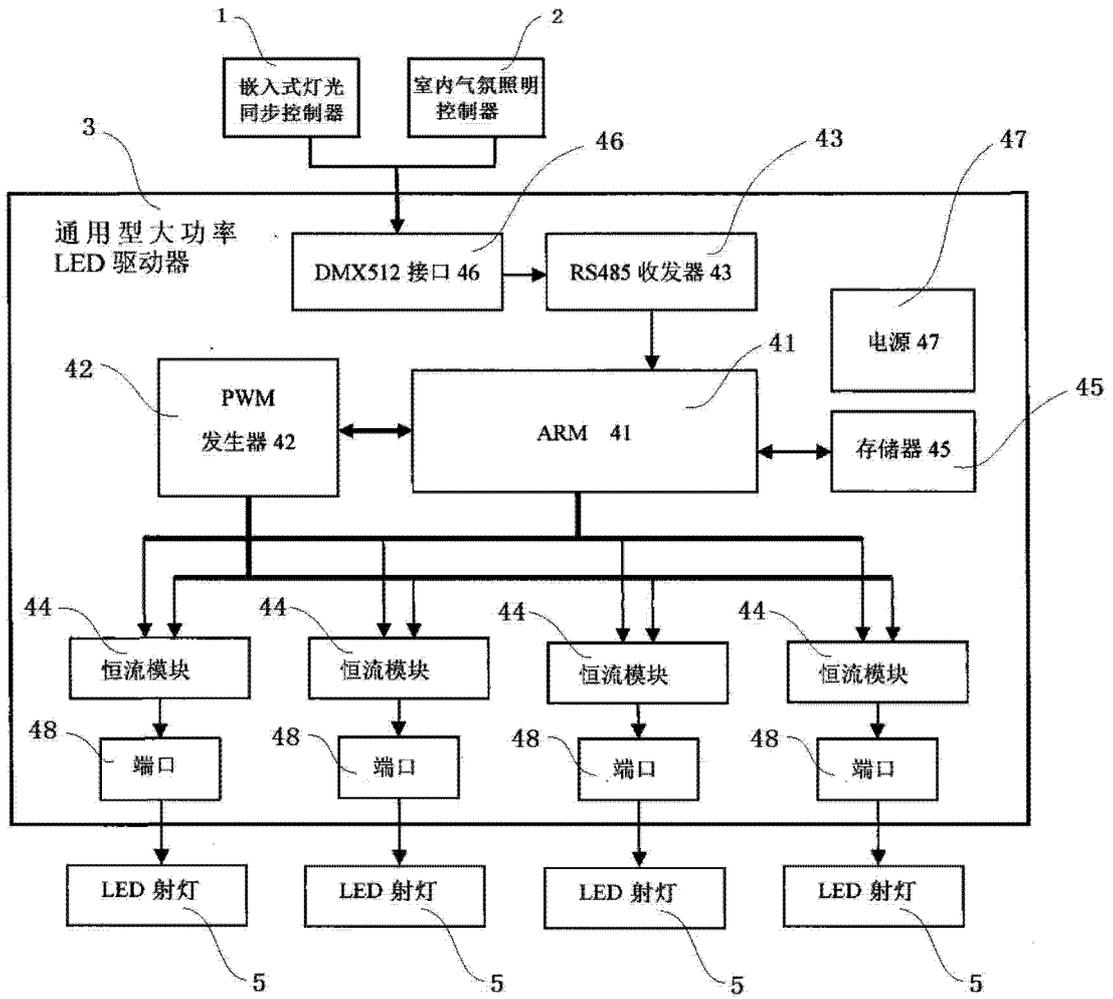


图 4