



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205336574 U

(45) 授权公告日 2016. 06. 22

(21) 申请号 201521068648. 9

(22) 申请日 2015. 12. 18

(73) 专利权人 天津工业大学

地址 300387 天津市西青区宾水西道 399 号

(72) 发明人 田会娟 柳建新 洪振 张娇娜

赵一聪 张浩伟 刘欢

(51) Int. Cl.

H05B 33/08(2006. 01)

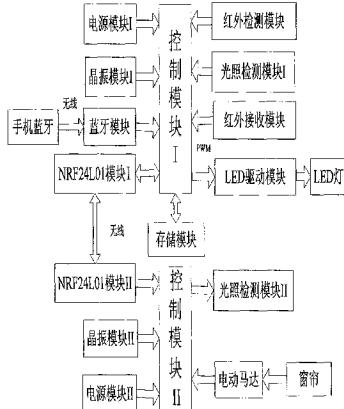
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种结合自然光的室内智能 LED 照明系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种结合自然光的室内智能 LED 照明系统，系统采用模块化设计，分为两大部分：LED 控制端和电动窗帘端，LED 控制端主要包括控制模块 I、蓝牙模块、NRF24L01 模块 I、红外接收模块、LED 驱动模块、光照检测模块 I、红外检测模块、电源模块 I、晶振模块 I、存储模块、LED 灯；电动窗帘端主要包括控制模块 II、NRF24L01 模块 II、光照检测模块 II、电源模块 II、晶振模块 II、电动马达、窗帘，本实用新型通过改变室内 LED 灯光照强度，以及辅助电动窗帘调节射入室内的自然光，实现对室内照明的相关模式及参数的控制，同时当系统检测室内无人时，自动关闭正处于打开状态的 LED 灯。



1. 一种结合自然光的室内智能LED照明系统，其特征在于：系统采用模块化设计，分为LED控制端和电动窗帘端，LED控制端主要包括控制模块I、蓝牙模块、NRF24L01模块I、红外接收模块、LED驱动模块、光照检测模块I、红外检测模块、电源模块I、晶振模块I、存储模块、LED灯，控制模块I分别与蓝牙模块、NRF24L01模块I、红外接收模块、LED驱动模块、光照检测模块I、红外检测模块、电源模块I、晶振模块I、存储模块连接，所述LED驱动模块还与LED灯连接；电动窗帘端主要包括控制模块II、NRF24L01模块II、光照检测模块II、电源模块II、晶振模块II、电动马达、窗帘，控制模块II分别与NRF24L01模块II、光照检测模块II、电动马达、电源模块II、晶振模块II连接，所述电动马达与窗帘连接。

2. 根据权利要求1所述的一种结合自然光的室内智能LED照明系统，其特征在于：通过带有蓝牙功能的智能手机或通过红外遥控器，在室内可以启动LED灯的相关模式：一般模式和恒光模式，一般模式就是对LED灯的开关及其亮度的调节；恒光模式是通过手机设定一个环境光照强度阈值，当外界光照强度大于此值时，LED灯不亮，当外界光照强度小于此值时，LED灯就会自动开启补光模式，使环境总体光照强度趋于设定阈值。

3. 根据权利要求1所述的一种结合自然光的室内智能LED照明系统，其特征在于：当LED灯照射范围内没有人时，就会自动关闭LED灯，起到省电的目的。

4. 根据权利要求1所述的一种结合自然光的室内智能LED照明系统，其特征在于：一般模式的调节，只是对室内LED灯亮度的调节，不牵扯辅助电动窗帘。

5. 根据权利要求1所述的一种结合自然光的室内智能LED照明系统，其特征在于：通过手机终端或者红外遥控器可以单独打开窗帘。

6. 根据权利要求1所述的一种结合自然光的室内智能LED照明系统，其特征在于：在开启恒光模式时，首先，启动的是电动窗帘的调节，当调节射入室内的自然光不能满足要求时，才启动室内LED灯调节。

7. 根据权利要求1所述的一种结合自然光的室内智能LED照明系统，其特征在于：在室内了LED开启相关模式前，首先，读取存储模块里所保存的上次关闭时的亮度级，这样可以使系统即刻启动上次关闭时的相关亮度。

## 一种结合自然光的室内智能LED照明系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及室内智能LED照明系统,通过改变室内LED灯光照强度,以及辅助电动窗帘调节射入室内的自然光,实现对室内照明的相关模式及参数的控制,同时当系统检测室内无人时,自动关闭正处于打开状态的LED灯。

### 背景技术

[0002] 随着科技进步和人们生活水平的提高,人们对家庭生活环境个性化、智能化、舒适性以及节能环保提出了更高的要求。室内智能照明作为家庭生活的一个重要部分,自然得到人们的重视并获得迅速的进步,同时,随着人们的节能环保意识的提高,LED作为一种新型的绿色光源,相比传统的照明产品,它具有高效节能、环保、显色性好、寿命长、体积小等特点,也是推进室内智能照明的又一重要因素。然传统的室内LED照明系统存在诸多弊端,首先,主要采用有线通信的控制方式,灵活性差、布线烦琐进而增加了安装调试的难度;其次,控制方式单一,灯具往往只有两状态——开启或关闭,但是实际应用中,不同的场合对于灯具的亮度,应需要根据不同环境做出相应调整,这些缺点便限制传统的室内照明行业的发展和应用。智能照明近些年得到快速的发展,目前对灯光的智能控制,已经发展得较为成熟,但是对室内灯光模式却是比较缺乏和不完善的。在白天光线足够强时也开灯,人离开后还亮着灯的现象普遍存在;调查研究自然光是对人体最有益的,但室内照明调节还很少结合自然光。当今还很多人有拥有智能手机,然而室内照明与手机的联系却没有得到充分的利用。

### 发明内容

[0003] 本实用新型提出一种结合自然光的室内智能LED照明系统,通过带有蓝牙功能的智能手机或红外遥控器,可以启动室内LED灯的相关模式:一般模式或恒光模式,一般模式就是对灯的开关以及亮度的调节;恒光模式是通过 手机设定一个环境光照强度阈值,当外界光照强度大于此值时,LED灯关闭,相反外界光照强度小于此值时,LED灯就会自动开启补光模式,使室内环境总体光照强度趋于设定阈值。当LED灯处于开启状态时,光照传感器会实时检测环境中是否有人存在,当检测不到红外光源时,就会通知控制模块人已离开,此时控制模块就会通过改变输出PWM占空比(此时为零),控制LED驱动模块关闭LED灯。实现LED灯照射范围内没有人时,自动关闭LED灯,起到省电的目的。在开启室内恒光模式时,系统调光需辅助电动窗帘,使得在系统开启恒光模式后,在充分利用自然光的条件下,通过调节开启窗口大小,同时借用室内LED灯调节,可使室内在全天范围内都能进行调光。

[0004] 本实用新型所采用的技术方案是:一种结合自然光的室内智能LED照明系统,系统采用模块化设计,分为两大部分:LED控制端和电动窗帘端,LED控制端主要包括控制模块I、蓝牙模块、NRF24L01模块I、红外接收模块、LED驱动模块、光照检测模块I、红外检测模块、电源模块I、晶振模块I、LED灯,其特征在于:控制模块I分别与蓝牙模块、NRF24L01模块I、红外接收模块、LED驱动模块、光照检测模块I、红外检测模块、电源模块I、晶振模块I连接,所述

LED驱动模块还与LED灯连接；电动窗帘端端主要包括控制模块II、NRF24L01模块II、光照检测模块II、电源模块II、晶振模块II、电动马达、窗帘，其特征在于：控制模块II分别与NRF24L01模块II、光照检测模块II、电动马达、电源模块II、晶振模块II连接，所述电动马达与窗帘连接。

[0005] 通过带有蓝牙功能的智能手机或红外遥控器，发出相关灯光调节信号。LED控制端的蓝牙模块(或红外接收模块)收到此信号后，会将此信号传输到控制模块I，微控制器会根据收到的数据类型，启动相关调光模式：一般模式或恒光模式。在恒光模式调节过程中，借助光照传感器模块II检测室外光照强度，当小于所设定的光照阈值时，电动窗帘不工作，相反，这进入窗口调节模式。当电动窗帘调节自然光不能满足需求时，系统就会启动室内LED灯恒光调节，CPU会每次增加一定值的输出方波占空比，使得LED驱动模块输出电压增加，LED亮度便增大，相反则减小。通过调节经过动态调节，使得室内光照强度最终靠近所要调节的亮度。

[0006] 在室内了LED开启相关模式前，首先，读取存储模块里所保存的上次关闭时的亮度级，这样可以使系统即刻启动上次关闭时的相关亮度。

[0007] 当LED灯处于开启状态时，红外检测模块会实时检测环境中是否有人存在，当检测不到红外光源时，就会通知控制模块I人已离开，此时控制模块I就会通过改变输出PWM占空比(此时为零)，控制LED驱动模块关闭LED灯。实现LED灯照射范围内没有人时，自动关闭LED灯，起到省电的目的。

[0008] 本实用新型通过手机或红外遥控器实现对室内LED灯无线控制，而且本系统的恒光模式，实现环境光照强度趋于设定值。当检测室内没有人时，系统自动关闭处于打开状态的LED灯。

## 附图说明

[0009] 图1为系统原理图。

[0010] 图2为电动窗帘端程序流程图

[0011] 图3为LED控制端程序流程图

[0012] 图4为恒光程序流程图

## 具体实施方式

[0013] 下面结合附图给出具体实施例，进一步说明本实用新型是如何实现的。

[0014] 如图1所示一种结合自然光的室内智能LED照明系统，系统采用模块化设计，分为两大部分：LED控制端和电动窗帘端，LED控制端主要包括控制模块I、蓝牙模块、NRF24L01模块I、红外接收模块、LED驱动模块、光 照检测模块I、红外检测模块、电源模块I、晶振模块I、存储模块、LED灯，控制模块I分别与蓝牙模块、NRF24L01模块I、红外接收模块、LED驱动模块、光照检测模块I、红外检测模块、电源模块I、晶振模块I、存储模块连接，所述LED驱动模块还与LED灯连接；电动窗帘端主要包括控制模块II、NRF24L01模块II、光照检测模块II、电源模块II、晶振模块II、电动马达、窗帘，控制模块II分别与NRF24L01模块II、光照检测模块II、电动马达、电源模块II、晶振模块II连接，所述电动马达与窗帘连接。

[0015] 通过带有蓝牙功能的智能手机或红外遥控器，发出相关灯光调节信号。LED控制端

的蓝牙模块(或红外接收模块)收到此信号后,会将此信号传输到控制模块I,微控制器会根据收到的数据类型,启动相关调光模式:一般模式或恒光模式。

[0016] 在恒光模式调节过程中,借助光照传感器模块II检测室外光照强度,当小于所设定的光照阈值时,电动马达不工作,相反,这进入窗口调节模式,具体电动窗帘的调节流程如图2所示

[0017] 在恒光模式调节过程中,当电动窗帘调节自然光不能满足需求时,系统就会启动室内LED灯恒光调节。CPU会每次增加一定值的输出方波的占空比,使得LED驱动模块输出电压增加,LED亮度增大,相反则减小。经过动态调节,使得室内光照强度最终靠近所要调节的亮度。具体LED控制端程序流程如图3所示。

[0018] 恒光模式调节程序流程图如图4所示,调节方式如下:光照传感器模块检测环境光照强度时,先与设定的光照阈值进行比较,得出需要调节的信号。即当数据大于(小于)设定值时,会减小(增加)PWM占空比,再次采集光照信息并判断分析,若数据还是大于(小于)阈值,重复以上操作,直至光照强度值达(或靠近)到设定阈值,然后再检测光照强度,当数据与设定的阈值范围吻合时,系统进入底层循环操作状态,否则就进入调光模式(这个过程比较重要,系统程序如果没有这一部分,LED模组发光会不稳定)。当LED灯处于开启状态时,光照检测模块会实时检测环境中是否有人存在,当检测不到红外光源时,就会通知控制模块I人已离开,此时控制模块I就会通过改变输出PWM占空比(此时为零),控制LED驱动模块关闭LED灯。实现LED灯照射范围内没有人时,自动关闭LED灯。

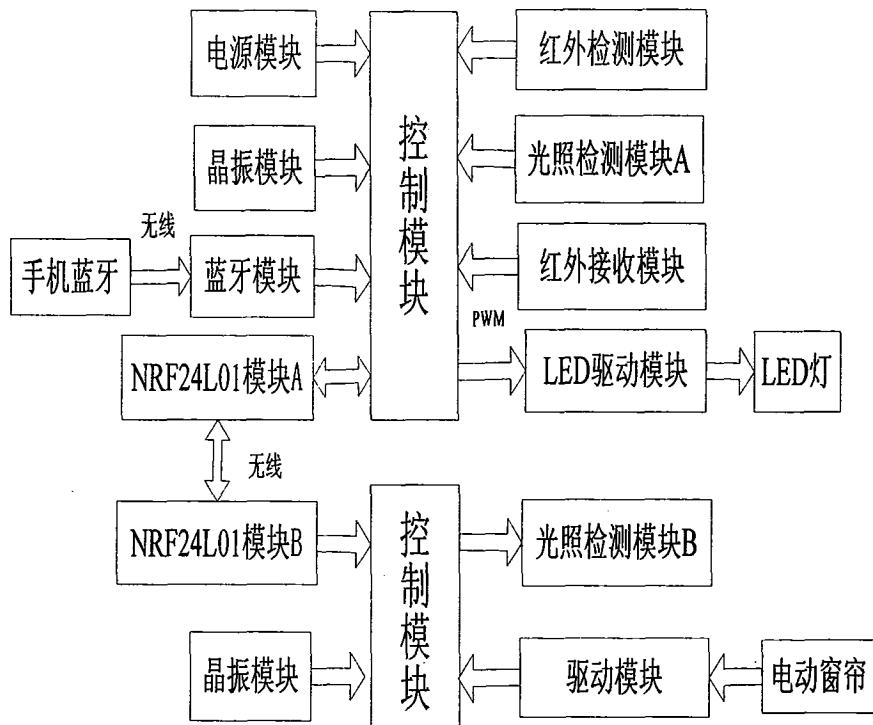


图1

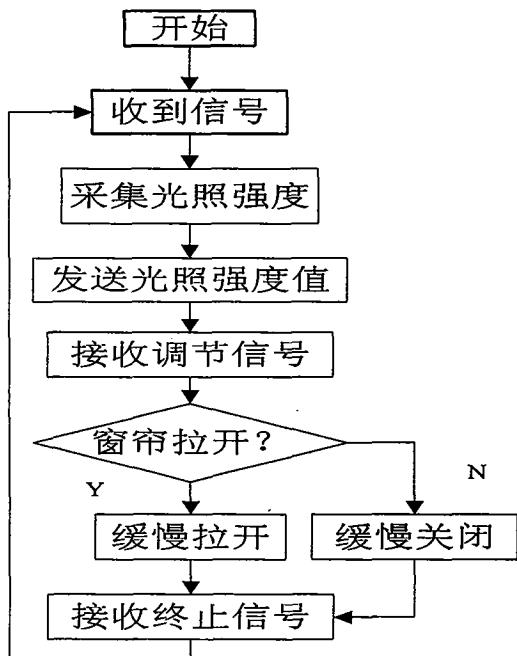


图2

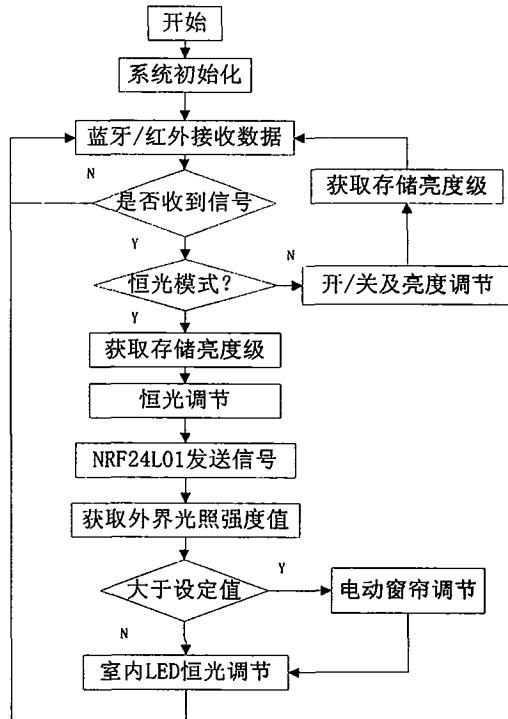


图3

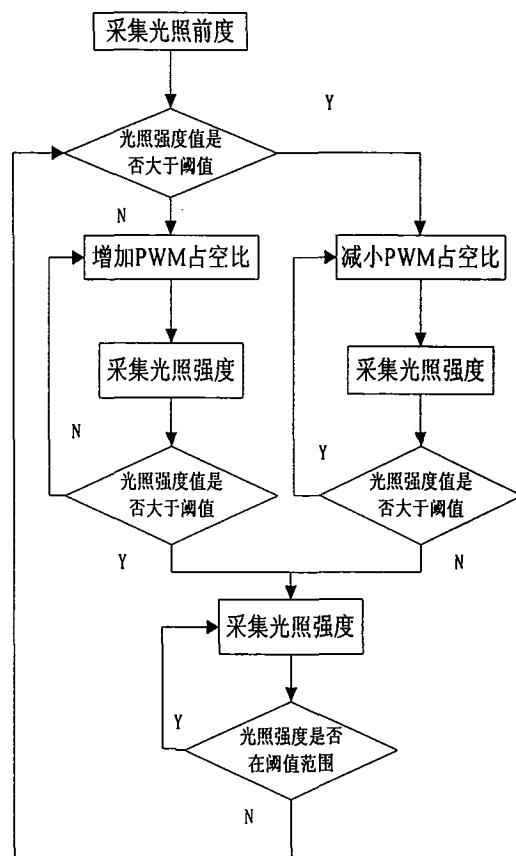


图4