

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102413616 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 20

(21) 申请号 201110389652. 5

(22) 申请日 2011. 11. 30

(73) 专利权人 无锡芯响电子科技有限公司

地址 214135 江苏省无锡市新区清源路太科技园 530 大厦 A 区 512 室

(72) 发明人 郭彦锋 倪伟 李玮 李冰
娄秀丽 张继璠 展山山 俞健康

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 楼高潮

(51) Int. Cl.

H05B 37/02 (2006. 01)

H04B 3/54 (2006. 01)

审查员 廖小丽

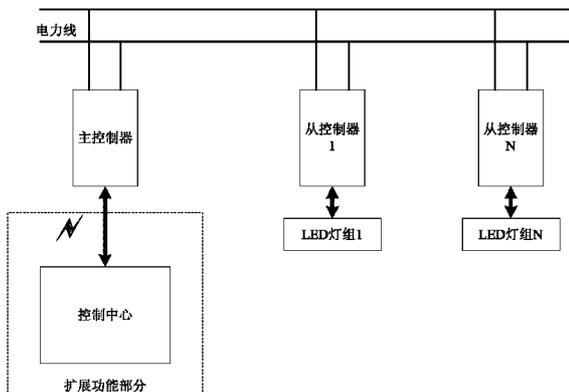
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于电力线载波通信技术的智能照明系统

(57) 摘要

本发明公布了一种基于电力线载波通信技术的智能照明系统,其特征在於:其包括主控制器、多个从控制器和 LED 灯组,所述主控制器和多个从控制器之间通过电力线进行数据通信,每个从控制器控制一组 LED 灯组。本发明对 LED 灯组进行智能化管理,通过每个区域内的自然光的光照度、人员走动情况合理设置该区域内的灯具的开、关及亮度,同时能够通过触摸屏手动输入控制命令控制每个区域内的灯具的开、关及亮度,在保证照明质量的前提下具有明显的节能效果;同时采用电力线载波通信技术,利用原有的照明线路,无需布线,通信可靠,节约了布线成本,解决了通信质量和安全问题。



1. 一种基于电力线载波通信技术的智能照明系统,其特征在于:其包括主控制器、多个从控制器和 LED 灯组,所述主控制器和多个从控制器之间通过电力线进行数据通信,每个从控制器控制一组 LED 灯组,其中

所述主控制器用于实现实时显示 LED 灯组的动态信息、与从控制器之间的数据通信、按照预先设定好的照明策略自动控制 LED 灯组的开关及亮度、通过触摸方式手动输入控制命令控制 LED 灯组的开关及亮度、事件任务调度、读取数据记录、监视事件及报警应答功能;

所述从控制器用于实现自然光的照度采集、人体红外采集、LED 灯组动态信息采集、直接控制 LED 灯的亮度及亮灭、与主控制器之间的数据通信;

所述主控制器与控制中心相连接;

所述主控制器包括 MCU、电源电路、时钟电路、复位电路、存储器电路、触摸显示电路、电力线通信接口电路、声光报警电路、外部设备接口电路;其中

所述 MCU 采用基于 ARMv7 架构的 Cortex-M3 内核的处理器芯片,主要负责控制和协调各模块实现预设的功能;

所述电源电路用于产生工作电压为主控制器供电;

所述时钟电路主要负责为主控制器提供系统参考时钟;

所述存储器电路用于存储每组 LED 灯的工作参数和重要历史运行数据,它采用非易失性存储器件,不受掉电影响,能够保证主控制器在重新上电后恢复正常工作状态;

所述触摸显示电路主要负责显示 LED 灯组的动态信息,通过触摸方式手动输入控制命令;

所述电力线通信接口电路主要负责发送主控制器的控制信息给从控制器、接收从控制器发给主控制器的数据信息;

所述声光报警电路主要负责对系统出现异常时进行声光报警;

所述外部设备接口电路主要负责方便以后实现扩展功能,能够通过此模块将控制中心与主控制器连接,实现远程控制、群组管理功能。

2. 根据权利要求 1 所述的一种基于电力线载波通信技术的智能照明系统,其特征在于:所述从控制器包括 MCU、时钟电路、电力线通信接口电路、红外检测电路、光照检测电路、数据采集电路;其中

所述 MCU 采用单片机,主要负责通过 PWM 方式控制 LED 灯组的开、关及亮度;

所述红外检测电路采用热释电红外线传感器,用于检测有无人员走动;

所述光照检测电路主要负责检测自然光的光照度;

所述数据采集电路主要负责采集 LED 灯组的动态信息。

3. 根据权利要求 1 所述的一种基于电力线载波通信技术的智能照明系统,其特征在于:所述主控制器与从控制器之间是通过电力线采用 Lonworks 通信协议进行数据通信。

一种基于电力线载波通信技术的智能照明系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种家居照明系统,尤其涉及一种家居 LED 智能照明系统。

背景技术

[0002] 随着人们生活质量的不断提高,人们对照明的需求也越来越高,从最初提供亮度的基本功能到现在多方面的需求:除了提供适宜的环境亮度以外,还要营造优雅舒适的氛围,用户方要求控制方式灵活方便,能够实现按需配置,同时实现节能、降低运行费用、有益身体健康;施工方要求安装简单、维护方便;设计方要求系统提供满足用户多样性要求的各种技术手段。需求的变化导致控制方式的改进:从传统的机械开关演变成为现在综合计算机网络技术、通信技术、电子技术的智能照明系统。

[0003] 随着半导体照明技术的发展,LED 照明器具在人们的日常生活中的应用越来越广泛。与传统日光灯相比,10W LED 日光灯要比传统 40W 日光灯还要亮,16W LED 日光灯要比传统 64W 日光灯还要亮,LED 日光灯采用最新的 LED 光源技术,节电高达 70% 以上,几乎免维护,无需经常更换灯管、镇流器、启辉器,光线柔和,光谱纯,有利于使用者的视力保护及身体健康,是国家绿色节能照明工程重点开发的产品之一,是目前取代传统日光灯的最理想产品。

[0004] 为了满足上述需求,实现智能照明,有人发明了一种基于 ZigBee 与 ARM 技术的智能家居 LED 照明系统(申请号:CN200920252039.7),该照明系统由 ZigBee 网关、至少一个 ZigBee 路由器、多个终端设备组成,其中终端设备包括 ZigBee 终端节点、调光模块和 LED 灯具。ZigBee 网关采用 ARM 处理器芯片,路由器与终端设备采用 8051 芯片。该照明系统解决了传统照明开关只有单一的开关功能的缺陷,能够实现远程照明控制、照明时间控制及照明色彩控制,能够满足人们对家居生活照明质量的基本要求,节约了能源,实现了家庭生活信息化。

[0005] 但是,此照明系统不能根据自然光的照度实时自动调光,不能实现人来灯亮,人走灯灭的人性化配置,同时在家庭这个环境中,墙多以及家用电器多这些特征会影响无线传输的质量,如果架设专用有线网络又增加了成本。低压电力线载波通信技术是唯一不需要重新架设网络,只要有电线,就能进行数据通信的有线通信方式。但是,利用低压电力线作为传输媒介具有噪声大,安全性低,存在信号衰减,拓扑特性较为复杂等缺陷。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于针对现有技术的缺陷提供一种信号传输稳定,节能降耗的智能照明系统。

[0007] 本发明为实现上述目的,采用如下技术方案:

[0008] 一种基于电力线载波通信技术的智能照明系统,其特征在于:其包括主控制器、多个从控制器和 LED 灯组,所述主控制器和多个从控制器之间通过电力线进行数据通信,每个从控制器控制一组 LED 灯组,其中

[0009] 所述主控制器用于实现实时显示 LED 灯组的动态信息、与从控制器之间的数据通信、按照预先设定好的照明策略自动控制 LED 灯组的开关及亮度、通过触摸方式手动输入控制命令控制 LED 灯组的开关及亮度、事件任务调度、读取数据记录、监视事件及报警应答功能；从控制器用于实现自然光的照度采集、人体红外采集、LED 灯组动态信息采集、直接控制 LED 灯的亮度及亮灭、与主控制器之间的数据通信。

[0010] 所述主控制器可以与控制中心相连接。

[0011] 其进一步特征在于：所述主控制器包括 MCU、电源电路、时钟电路、复位电路、存储器电路、触摸显示电路、电力线通信接口电路、声光报警电路、外部设备接口电路；其中所述 MCU 采用基于 ARMv7 架构的 Cortex-M3 内核的处理器芯片，主要负责控制和协调各模块实现预设的功能；所述电源电路用于产生工作电压为主控制器供电；所述时钟电路主要负责为主控制器提供系统参考时钟；所述存储器电路用于存储每组 LED 灯的工作参数和重要历史运行数据，它采用非易失性存储器件，不受掉电影响，能够保证主控制器在重新上电后恢复正常工作状态；所述触摸显示电路主要负责显示 LED 灯组的动态信息，通过触摸方式手动输入控制命令；所述电力线通信接口电路主要负责发送主控制器的控制信息给从控制器、接收从控制器发给主控制器的数据信息；所述声光报警电路主要负责对系统出现异常时进行声光报警；所述外部设备接口电路主要负责方便以后实现扩展功能，能够通过此模块将控制中心与主控制器连接，实现远程控制、群组管理等功能。

[0012] 所述从控制器包括 MCU、时钟电路、电力线通信接口电路、红外检测电路、光照检测电路、数据采集电路；其中所述 MCU 采用单片机，主要负责通过 PWM 方式控制 LED 灯组的开关及亮度；所述红外检测电路采用热释电红外线传感器，用于检测特定区域内有无人员走动；所述光照检测电路主要负责检测特定区域自然光的光照度；所述数据采集电路主要负责采集 LED 灯组的动态信息。

[0013] 优选的：所述主控制器与从控制器之间主要是通过电力线采用 Lonworks 通信协议进行数据通信。

[0014] 本发明的积极效果是：

[0015] (1) 本发明对 LED 灯组进行智能化管理，通过每个区域内的自然光的光照度、人员走动情况合理设置该区域内的灯具的开、关及亮度，同时能够通过触摸屏手动输入控制命令控制每个区域内的灯具的开、关及亮度，在保证照明质量的前提下具有明显的节能效果；

[0016] (2) 本发明采用电力线载波通信技术，利用原有的照明线路，无需布线，通信可靠，节约了布线成本、解决了通信质量和安全问题；

[0017] (3) 本发明能够实时显示系统运行参数，具有自动报警功能；

[0018] (4) 本发明通过电力线采用 Lonworks 通信协议进行数据传递，解决了信息在传输过程中的可靠性，稳定性以及安全性，能够明显提高了通信质量，解决了以电力线作为传输介质所存在的缺陷。

附图说明

[0019] 图 1 为本发明总体结构图；

[0020] 图 2 为本发明硬件结构图；

[0021] 图 3 为本发明通信协议层次结构图。

具体实施方式

[0022] 如图 1 所示一种基于电力线载波通信技术的智能照明系统,其包括主控制器、多个从控制器和 LED 灯组,所述主控制器和多个从控制器之间通过电力线进行数据通信,每个从控制器控制一组 LED 灯组。扩展功能部分包括控制中心,控制中心与主控制器连接,控制中心与主控制器之间通过专用总线、以太网或者无线通信方式进行数据通信,这部分主要是为了考虑以后可能需要扩展控制中心模块实现应用于大型楼宇中的智能照明系统的群组监控功能。主控制器与从控制器之间采用电力线载波技术进行数据通信。

[0023] 如图 2 所示本发明的主控制器包括 MCU、电源电路、时钟电路、复位电路、存储器电路、触摸显示电路、电力线通信接口电路、声光报警电路、外部设备接口电路(如 GPRS 接口、Internet 接口、USB 接口、RS232 串行接口)。

[0024] MCU:采用基于 32 位 ARMv7 架构的 Cortex-M3 内核的处理器芯片,主要负责控制和协调各模块实现预设的功能;

[0025] 电源电路:采用三相隔离供电方式进行供电,不论用户接交流电任意一相、两相、或三相,该电源电路均可产生工作电压;电源电路可输出 DC3.3V、DC5V、DC12V 直流电,以便为主控制器提供供电电压;

[0026] 时钟电路:主要负责为主控制器提供系统参考时钟;

[0027] 存储器电路:用于存储每组 LED 灯的工作参数和重要历史运行数据,它采用非易失性存储器件,不受掉电影响,能够保证主控制器在重新上电后恢复正常工作状态;

[0028] 触摸显示电路:主要负责显示 LED 灯组的动态信息(亮度、电压、电流、功率),通过触摸方式手动输入控制命令;

[0029] 电力线通信接口电路:主要负责发送主控制器的控制信息给从控制器、接收从控制器发给主控制器的数据信息;

[0030] 声光报警电路:主要负责对系统出现异常时进行声光报警;

[0031] 外部设备接口电路:主要负责方便以后实现扩展功能,能够通过此模块将控制中心与主控制器连接,实现远程控制、群组管理等功能。

[0032] 本发明的各个从控制器结构相同,包括 MCU、时钟电路、电力线通信接口电路、红

[0033] 外检测电路、光照检测电路、数据采集电路。

[0034] MCU:采用单片机,主要负责通过 PWM 方式控制 LED 灯组的开、关及亮度;

[0035] 红外检测电路:采用热释电红外线传感器,主要负责检测特定区域内有无人员走动;

[0036] 光照检测电路:主要负责检测特定区域自然光的光照度;

[0037] 数据采集电路:主要负责采集 LED 灯组的动态信息。

[0038] 如图 3 所示,本发明的主控制器与从控制器之间通过电力线采用 Lonworks 通信协议进行数据通信。本发明中参照 OSI 模型并考虑到本发明需要实现的功能相对简单,故将协议分为三个层次:物理层、数据链路层、应用层。物理层位于通信协议的最底层。本发明通信协议的物理层为主控制器与从控制器之间的信号传输提供传输媒介与互连设备。本发明通信协议的数据链路层为网络层提供无差错的数据传输,对数据进行检错和纠错。本发

明通信协议的应用层提供地址控制和重传控制功能。

[0039] 本发明包括主控制器、从控制器和 LED 灯组。从控制器通过红外检测电路和光照检测电路检测特定区域内的自然光的光照度及人员走动情况,通过数据采集电路采集与该从控制器相对应的 LED 灯组的动态信息,并将检测和采集到的数据信息通过电力线通信接口电路发送给主控制器;同时接收来自主控制器的控制信息直接控制该从控制器相对应的 LED 灯组的亮、灭及亮度。主控制器通过声光报警电路可以实现在整个系统或系统中的某个模块发生异常时进行可听可见的报警,提醒使用者及时维护系统,实现了系统维护方便这一效果。主控制器通过电力线通信接口电路接收来自从控制器的数据信息,产生相应的控制信息,再通过电力线通信接口电路将控制信息发送给从控制器,并将接收到的 LED 灯组动态信息通过触摸显示电路实时显示出来;同时用户可通过触摸显示电路手动调节 LED 灯组的亮、灭及亮度。

[0040] 本发明的主控制器与从控制器之间通过电力线采用 Lonworks 通信协议传输控制信息,根据本发明所需实现的功能,将协议分为物理层、数据链路层、应用层。通过本发明采用的通信协议,可以实现主控制器与从控制器之间通过电力线进行数据通信,可以实现数据的检错和纠错功能,可以实现自动重发功能。克服了电力线作为传输媒介过程中的缺陷。

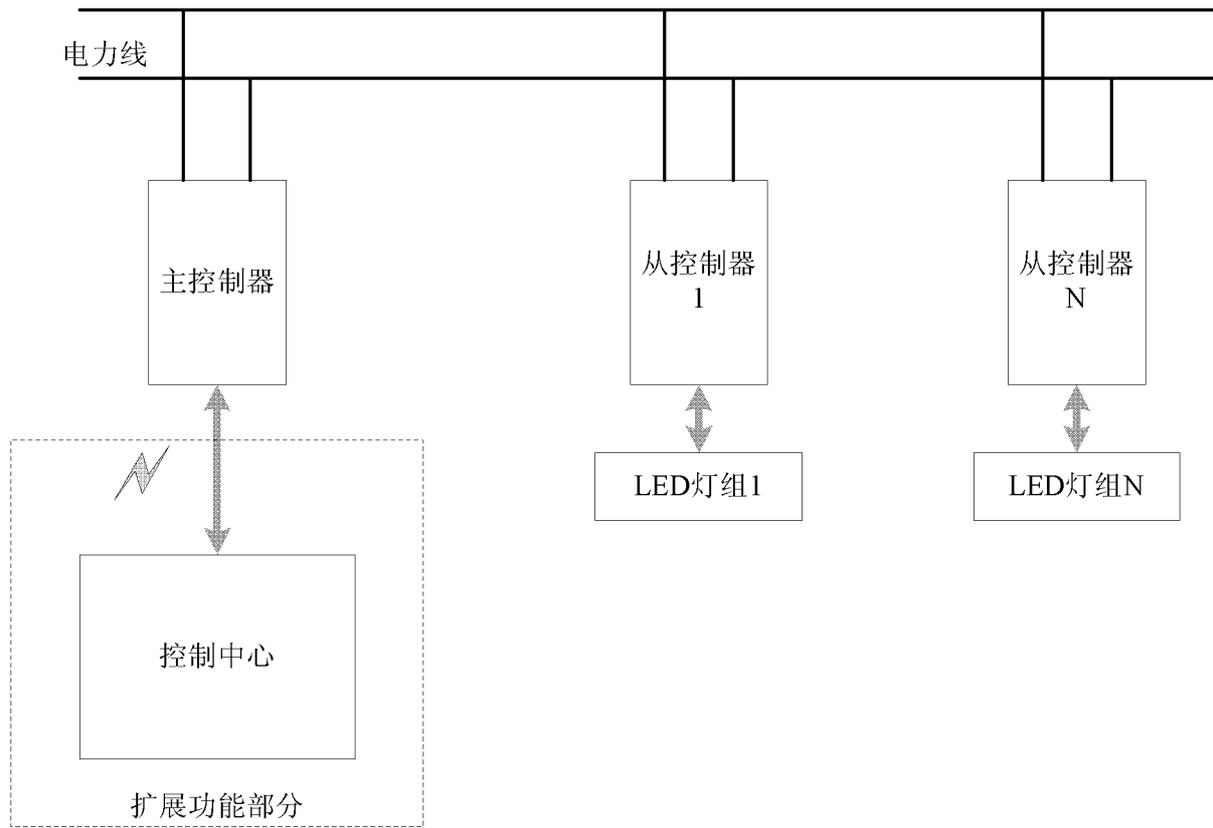


图 1

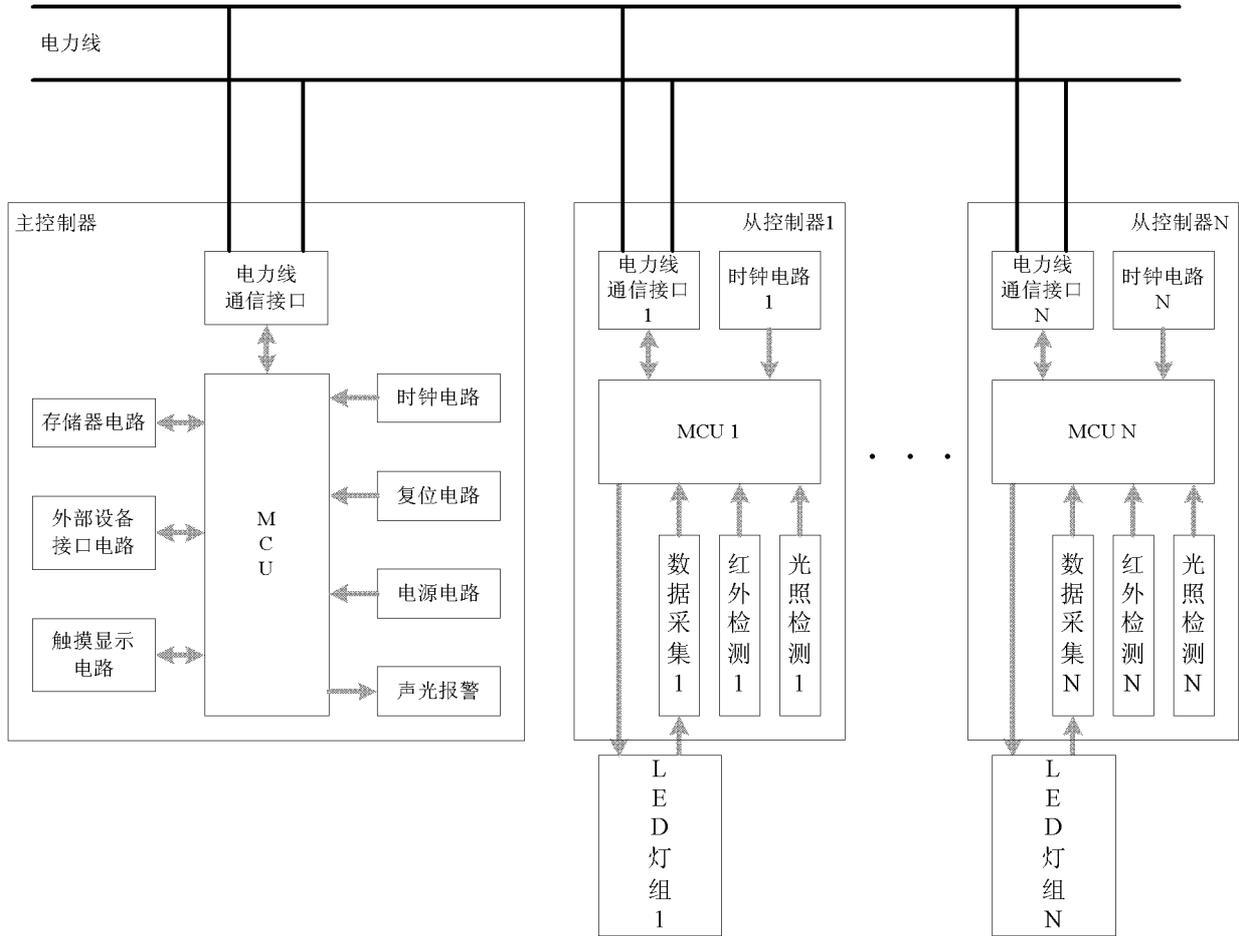


图 2

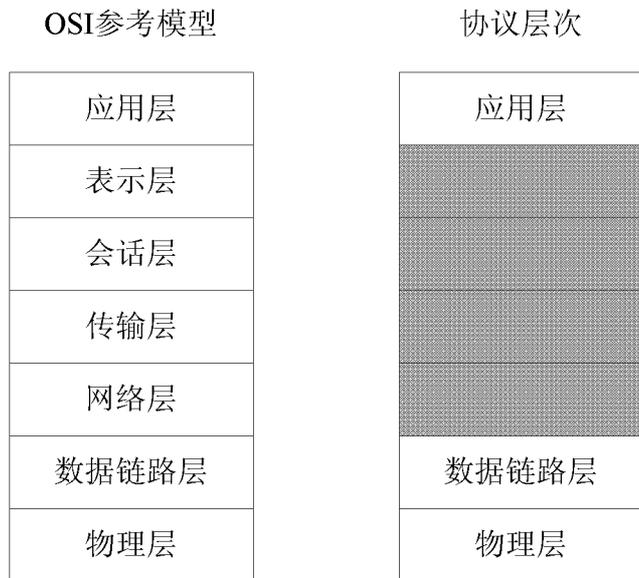


图 3