



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105634600 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201610135961. 2

(22) 申请日 2016. 03. 10

(71) 申请人 文成县刀锋科技有限公司

地址 325300 浙江省温州市文成县大岙镇珊  
门村山哥哥产业园 417 室

(72) 发明人 李群星 万潇熠 周午贤

(51) Int. Cl.

H04B 10/116(2013. 01)

H04B 3/54(2006. 01)

H04L 12/28(2006. 01)

H04L 12/66(2006. 01)

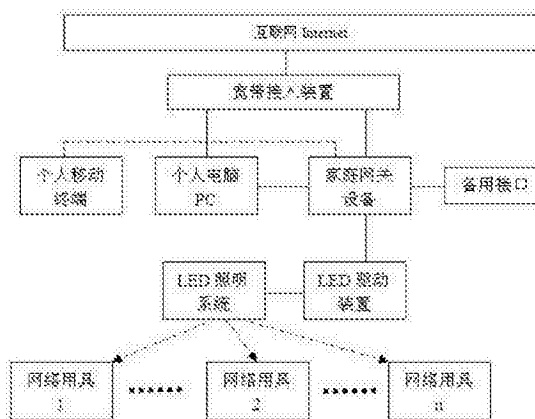
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于可见光通信的家庭网络系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于可见光通信的家庭网络系统,包括家庭网关设备、LED 驱动装置和多个网络用具,其中,所述家庭网关设备通过宽带接入装置与外部网络连接,然后与个人消费终端连接,如个人电脑、手机等;所述家庭网关设备还设置有备用接口,用于各种扩展应用的安装与连接。所述 LED 驱动装置用于将网络信号转换为 LED 光信号,所述多个网络用具上分别设置有光信号接收装置,用于接收所述 LED 光信号。所述基于可见光通信的家庭网络系统能够简化通信光源布线,将可见光通信技术、电力线载波通信技术融合现有家庭网络。



1. 一种基于可见光通信的家庭网络系统,其特征在于,包括家庭网关设备、LED驱动装置和多个网络用具,其中,所述家庭网关设备通过宽带接入装置与外部网络连接,然后与个人消费终端连接;所述家庭网关设备还设置有备用接口,用于各种扩展应用的安装与连接。所述LED驱动装置通过电力线通信PLC与家庭网关设备连接,用于将网络信号转换为LED光信号,所述多个网络用具上分别设置有光信号接收装置,用于接收所述LED光信号;LED和处在其照射范围内的多个网络用具组成封闭的单向通信单元;所述各个通信单元通过电力线通信PLC总线与家庭网关设备互联,实现相互独立的双向通信。

2. 根据权利要求1所述的一种基于可见光通信的家庭网络系统,其特征在于,所述网络用具或LED能够通过备用接口连接至其他控制设备。

3. 根据权利要求1所述的一种基于可见光通信的家庭网络系统,其特征在于,所述基于可见光通信的家庭网络系统能够嵌入到其他网络中,构建分布式网络大系统。

4. 根据权利要求2所述的一种基于可见光通信的家庭网络系统,其特征在于,所述家庭网关设备包括中央处理器及其最小外围电路、电力线通信PLC模块、显示器、触摸模块以及外围接口;所述外围接口包括供电接口、JTAG接口、以太网接口、USB接口、RS485接口、RS232接口、SPI接口;所述触摸模块包括触摸面板和A/D转换器,所述中央处理器连接A/D转换器之后与触摸面板连接;所述中央处理器还连接有EEPROM存储器、SDROM存储器、NORflash闪存;所述中央处理器通过总线缓存器与显示模块连接,所述显示模块包括显示控制器、显示器、NANDflash闪存以VRAM存储器;所述RS485接口与电力线通信PLC模块连接,所述电力线通信PLC模块包括单片机和调制解调器。

所述LED驱动装置包括电力线通信PLC模块、微控制器模块、AC/DC恒流驱动模块;所述LED采用串联的方式连接,所述微控制器模块用于桥接电力线通信PLC和可见光通信VLC;所述AC/DC恒流驱动模块构成离线反激式恒流源驱动电路,实现350mA的恒定电流输出;电光信号的转换通过开关管快速通断LED灯实现;

所述多个网络用具是系统的终端设备,包括光电转换模块和控制模块;所述光电转换模块包括前置放大器、滤波器、放大器以及锁相放大器;用于将探测器输出的光电流转换为电压信号;所述控制模块输出各种简单或者复杂的控制信号,具有继电器、串行接口、开关阵列、USB、IR红外线多个输出端口。

## 一种基于可见光通信的家庭网络系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及家庭网络技术领域,尤其是一种基于可见光通信的家庭网络系统。

### 背景技术

[0002] LED灯具有亮度高、寿命长、性能稳定、节省能源等优点,它将成为下一代的照明工具。由于的高灵敏度和线性调制特性,因此照明系统具有传输信号的能力。与传统的红外和无线电通信相比,可见光通信具有发射功率高、无电磁干扰、无需申请频谱资源和室内不会出现数据泄漏等优点。照明灯无线通信能够在照明的同时实现通信功能,既节能又减少了重复投资,因此,可见光通信系统具有显著的研究意义和较大的发展前景,已被公认为一种新兴的短距离高速无线通信系统。

[0003] 家庭网络(Home Network)是融合家庭控制网络 and 多媒体信息网络于一体的家庭信息化平台,是在家庭范围内实现信息设备、通信设备、娱乐设备、家用电器、自动化设备、照明设备、保安(监控)装置及水电气热表设备、家庭求助报警等设备互连和管理,以及数据和多媒体信息共享的系统。涉及到了电信、家电、IT等行业。同时,家庭网络系统是现代智能家居的基础。

### 发明内容

[0004] 本发明的发明目的是,克服现有技术方法的不足,提供了一种能够简化通信光源布线,将可见光通信技术、电力线载波通信技术融合现有家庭网络的基于可见光通信的家庭网络系统。

[0005] 为实现上述发明目的,提出了如下技术方案:

[0006] 一种基于可见光通信的家庭网络系统,包括家庭网关设备、LED驱动装置和多个网络用具,其中,所述家庭网关设备通过宽带接入装置与外部网络连接,然后与个人消费终端连接,如个人电脑、手机等;所述家庭网关设备还设置有备用接口,用于各种扩展应用的安装与连接。所述LED驱动装置通过电力线通信PLC与家庭网关设备连接,用于将网络信号转换为LED光信号,所述多个网络用具上分别设置有光信号接收装置,用于接收所述LED光信号;LED和处在其照射范围内的多个网络用具组成封闭的单向通信单元;所述各个通信单元通过电力线通信PLC总线与家庭网关设备互联,实现相互独立的双向通信。

[0007] 可选的,所述网络用具或LED也可以通过备用接口连接至其他控制设备。因此,该系统可以方便地嵌入到其他网络中,构建分布式网络大系统。

[0008] 家庭网关既要实现内部设备之间的互联,又要通过各种接口连接外网,实现信息的交互和共享。因此,家庭网关是整个网络系统的控制中心。家庭网关需具有易于操作的人机交互接口,同时设备要有小巧、低功耗、安装方便等特点。

[0009] 所述家庭网关设备包括中央处理器及其最小外围电路、电力线通信PLC模块、显示器、触摸模块以及外围接口;所述外围接口包括供电接口、JTAG接口、以太网接口、USB接口、RS485接口、RS232接口、SPI接口;所述触摸模块包括触摸面板和A/D转换器,所述中央处理

器连接A/D转换器之后与触摸面板连接;所述中央处理器还连接有EEPROM存储器、SDROM存储器、NORflash闪存;所述中央处理器通过总线缓存器与显示模块连接,所述显示模块包括显示控制器、显示器、NANDflash闪存以VRAM存储器。所述RS485接口与电力线通信PLC模块连接,所述电力线通信PLC模块包括单片机和调制解调器。

[0010] 所述LED驱动装置包括电力线通信PLC模块、微控制器模块、AC/DC恒流驱动模块;所述LED采用串联的方式连接,所述微控制器模块用于桥接电力线通信PLC和可见光通信VLC;所述AC/DC恒流驱动模块构成离线反激式恒流源驱动电路,实现350mA的恒定电流输出;电光信号的转换通过开关管快速通断LED灯实现。

[0011] 所述多个网络用具是系统的终端设备,包括光电转换模块和控制模块;所述光电转换模块包括前置放大器、滤波器、放大器以及锁相放大器;用于将探测器输出的光电流转换为电压信号;所述控制模块输出各种简单或者复杂的控制信号,具有继电器、串行接口、开关阵列、USB、IR红外线多个输出端口。

[0012] 该发明的有益效果:

[0013] 本发明的基于可见光通信的家庭网络系统,同时运用了可见光通信和电力线载波PLC通信。将室内可见光通信引入家庭网络,给家庭网络系统引入了一种新的通信方式。同时,可见光通信与电力线载波PLC通信相结合,可以避免白光LED复杂的布线问题。可见光通信嵌入到家庭网络中,推动了可见光通信的发展和應用,具有巨大的市场前景。

[0014] 家庭网关既要实现内部设备之间的互联,又要通过各种接口连接外网,实现信息的交互和共享。因此,家庭网关是整个网络系统的控制中心。家庭网关需具有易于操作的人机交互接口,同时设备要有小巧、低功耗、安装方便等特点。

## 附图说明

[0015] 图1是本发明的家庭网络系统框图;

[0016] 图2是家庭网关设备结构示意图;

[0017] 图3是LED驱动模块结构示意图;

[0018] 图4是网络用具结构示意图。

## 具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明的一种基于可见光通信的家庭网络系统作进一步详尽描述:

[0020] 如图1所示,一种基于可见光通信的家庭网络系统,包括家庭网关设备、LED驱动装置和多个网络用具,其中,所述家庭网关设备通过宽带接入装置与外部网络连接,然后与个人消费终端连接,如个人电脑、手机等;所述家庭网关设备还设置有备用接口,用于各种扩展应用的安装与连接。所述LED驱动装置通过电力线通信PLC与家庭网关设备连接,用于将网络信号转换为LED光信号,所述多个网络用具上分别设置有光信号接收装置,用于接收所述LED光信号;LED和处在其照射范围内的多个网络用具组成封闭的单向通信单元;所述各个通信单元通过电力线通信PLC总线与家庭网关设备互联,实现相互独立的双向通信。

[0021] 优选地,所述网络用具或LED也可以通过备用接口连接至其他控制设备。因此,该系统可以方便地嵌入到其他网络中,构建分布式网络大系统。

[0022] 如图2所示,所述家庭网关设备包括中央处理器及其最小外围电路、电力线通信PLC模块、显示器、触摸模块以及外围接口;所述外围接口包括供电接口、JTAG接口、以太网接口、USB接口、RS485接口、RS232接口、SPI接口;所述触摸模块包括触摸面板和A/D转换器,所述中央处理器连接A/D转换器之后与触摸面板连接;所述中央处理器还连接有EEPROM存储器、SDROM存储器、NORflash闪存;所述中央处理器通过总线缓存器与显示模块连接,所述显示模块包括显示控制器、显示器、NANDflash闪存以VRAM存储器。所述RS485接口与电力线通信PLC模块连接,所述电力线通信PLC模块包括单片机和调制解调器。

[0023] 其中,中央处理器采用Atmel公司的ARM9微处理器AT91RM9200,它基于ARM920T内核,带有内存管理单元,可方便地嵌入各种主流的嵌入式操作系统。PLC模块采用PL2102实现,它具有I2C控制接口,这里在PL2102和AT91RM9200之间嵌入了AT89C2051,实现I2C接口到串口的桥接,以简化软件设计的复杂度。外围接口包括10M/100M以太网接口、USB接口、RS485接口、RS232接口、SPI接口。其中无线宽带接入采用带有USB接口的Wi-Fi模块实现。以AT91RM9200芯片为核心的嵌入式硬件系统具有很强的可扩展性,还可以方便地扩展其他各种接口,如蓝牙、Zigbee、GPRS等。

[0024] 家庭网关既要实现内部设备之间的互联,又要通过各种接口连接外网,实现信息的交互和共享。因此,家庭网关是整个网络系统的控制中心。家庭网关需具有易于操作的人机交互接口,同时设备要有小巧、低功耗、安装方便等特点。

[0025] 如图3所示,所述LED驱动装置包括电力线通信PLC模块、微控制器模块、AC/DC恒流驱动模块;所述LED采用串联的方式连接,所述微控制器模块用于桥接电力线通信PLC和可见光通信VLC;所述AC/DC恒流驱动模块构成离线反激式恒流源驱动电路,实现350mA的恒定电流输出;电光信号的转换通过开关管快速通断LED灯实现。

[0026] 所述LED驱动的设计要考虑的主要因素有白光LED整体的电流电压特性、安全性、效率、功能以及其他灯具标准要求等。所述微控制器采用德州仪器公司的MSP430F149芯片,它的主要功能在于桥接PLC和VLC。AC/DC部分采用安森美半导体公司的NCP1351芯片,构成离线反激式恒流源驱动电路,实现350mA的恒定电流输出。电光信号的转换通过开关管IRF510快速通断LED灯实现。

[0027] 如图4所示,所述多个网络用具是系统的终端设备,包括光电转换模块和控制模块;所述光电转换模块包括前置放大器、滤波器、放大器以及锁相放大器;用于将探测器输出的光电流转换为电压信号;所述控制模块输出各种简单或者复杂的控制信号,具有继电器、串行接口、开关阵列、USB、IR红外线多个输出端口。所述光电转换模块是接收可见光信号的关键,要求有很高的增益和噪声抑制能力。其中前置放大器采用宽带低噪声运放OPA656构成跨阻前置放大器,将探测器输出的光电流转换为电压信号。控制模块输出各种简单或者复杂的控制信号,可以控制空调、冰箱、音响、微波炉等家用电器和其他设备。

[0028] 上面结合附图对本发明的实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,这些均属于本发明的保护之内。

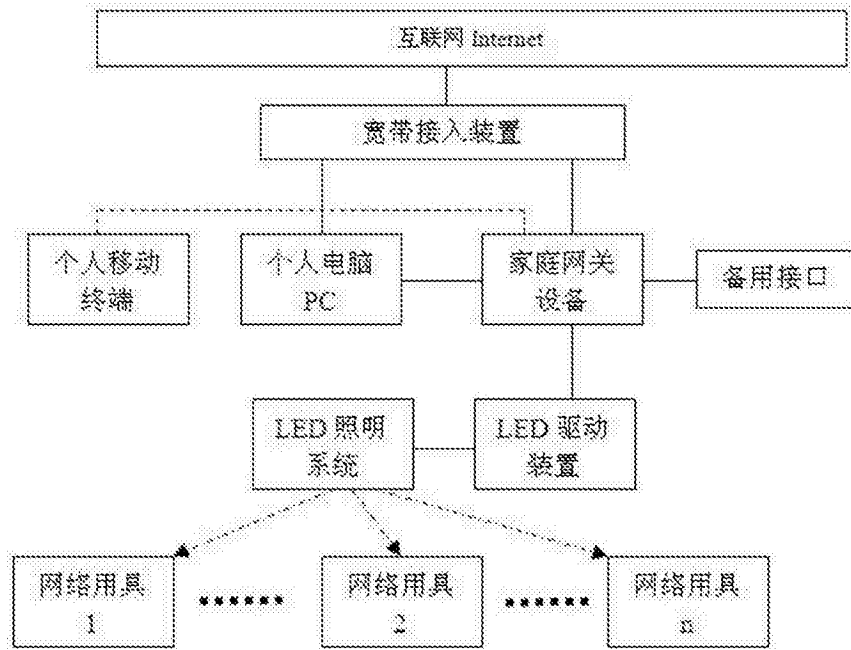


图1

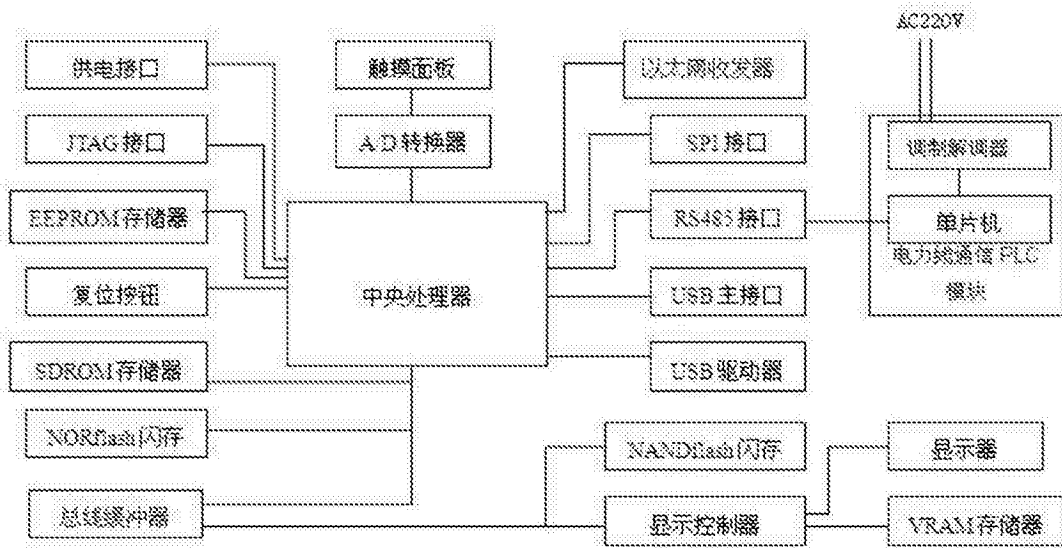


图2

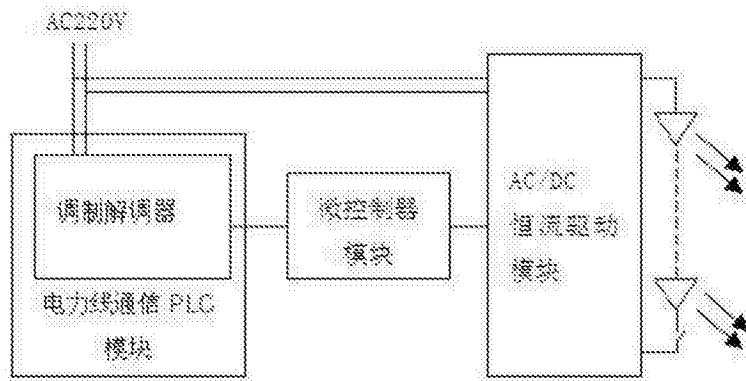


图3

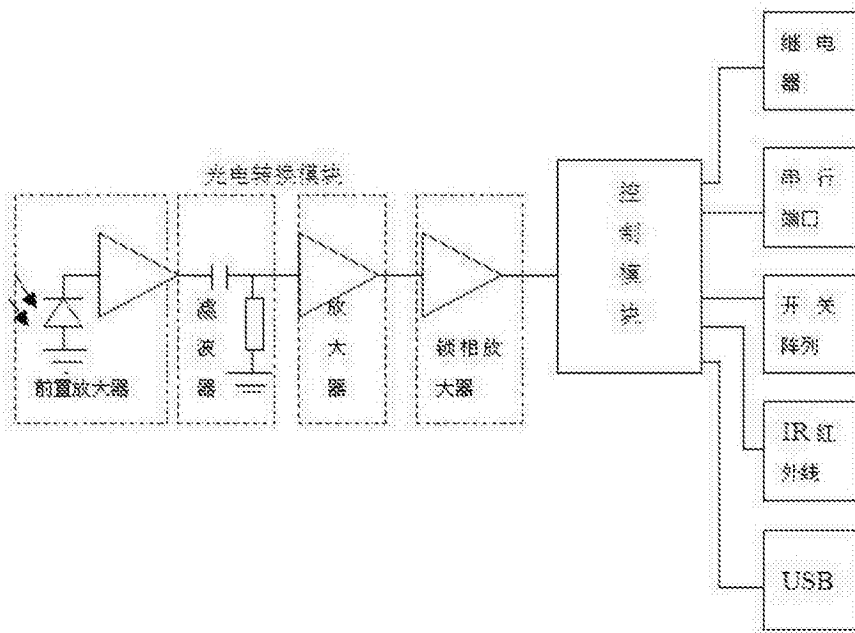


图4