



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106151903 B

(45) 授权公告日 2023.02.14

(21) 申请号 201610698304.9

F21K 9/238 (2016.01)

(22) 申请日 2016.08.20

F21V 23/00 (2015.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H05B 45/30 (2020.01)

申请公布号 CN 106151903 A

H05B 47/155 (2020.01)

H05B 45/10 (2020.01)

(43) 申请公布日 2016.11.23

F21Y 115/10 (2016.01)

(73) 专利权人 华南理工大学

(56) 对比文件

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381号

CN 205979241 U, 2017.02.22

CN 103547031 A, 2014.01.29

(72) 发明人 文尚胜 杨琛 关伟鹏 陈昊
谢灿宇

CN 102711309 A, 2012.10.03

CN 104703358 A, 2015.06.10

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限
公司 44102

CN 204272439 U, 2015.04.15

KR 20140030347 A, 2014.03.12

专利代理师 何淑珍

审查员 郭凯

(51) Int. Cl.

F21K 9/232 (2016.01)

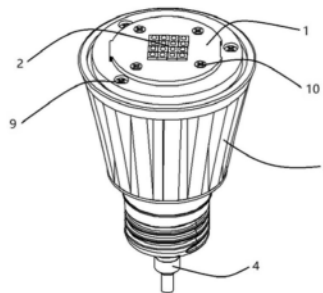
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种用于PAM调制的可见光通信LED灯具

(57) 摘要

本发明提供一种用于PAM调制的可见光通信LED灯具,主要包括:用于照明的LED灯具主体,用来控制所述LED灯具的LED驱动调制电路以及用于供电的LED驱动电源电路。所述灯具可作为可见光通信发射机,并且应用脉冲振幅调制技术,可解决可见光通信中LED调制带宽窄对可见光通信系统的数据传输速率的限制。采用4*4 LED阵列作为可见光通信的信源,通过控制16盏白光LED芯片的亮灭盏数实现16级的脉冲振幅调制,可在一个时钟周期内传输4位二进制数据。本发明实现了在不增加器件带宽前提下,成倍提高无线通信的质量与数据传输速率。另外,所述灯具的驱动电路与调制电路集成在一起,安装于灯具主体里面,结构简单,而具有广阔的应用前景。



1. 一种用于PAM调制的可见光通信LED灯具,包括灯壳,和位于灯壳内的LED驱动电路基板(1)、位于灯壳上方的SMA接口(4)、位于灯壳下方的导光面罩(5)以及LED驱动电源(6);其特征在于:LED驱动电路基板(1)上设置 2^n 个用于可见光通信的白光LED芯片, n 为正整数;所述的LED驱动电源(6)为220V整流电路模块,作为LED驱动电路基板(1)上LED驱动调制电路的工作电源;控制信号经过SMA接口(4)后,由串并转换器转换成并行输出信号,通过控制LED驱动电路基板(1)上的LED驱动调制电路对每盏灯进行独立控制,实现对白光LED芯片的亮灭盏数的控制;每个白光LED芯片由相应的LED驱动调制电路来独立控制;所述LED驱动电路基板(1)上的LED驱动调制电路包括稳压IC、MOS管、串并转换器、限流电阻、两个滤波电容、白光LED芯片以及保护二极管;所述稳压IC输入极与LED驱动电源(6)正极相连,地极与LED驱动电源(6)负极相连;MOS管栅极与串并转换器的并行输出端相连,源极与LED驱动电源(6)负极相连;串并转换器的串行输入端与SMA接口(4)相连,其中一个并行输出端与MOS管栅极相连;限流电阻与白光LED芯片串联后跨接在稳压IC输出极和LED驱动电源(6)负极之间;两个滤波电容分别跨接在稳压IC输入极与LED驱动电源(6)负极、稳压IC输出极与LED驱动电源(6)负极之间;保护二极管串接在稳压IC输入极与LED驱动电源(6)正极之间,具有电源反接保护作用。

2. 根据权利要求1所述的一种用于PAM调制的可见光通信LED灯具,其特征在于:所述的灯壳内还安装有散热器(3),所述的散热器(3)与导光面罩(5)相连接。

3. 根据权利要求2所述的一种用于PAM调制的可见光通信LED灯具,其特征在于:所述LED驱动电源(6)通过支架安装在散热器(3)的顶部,散热器(3)的外壁具有若干散热翅片;LED驱动电源(6)能对LED驱动电路基板(1)中的LED驱动调制电路的工作电流进行调制。

4. 根据权利要求1所述的一种用于PAM调制的可见光通信LED灯具,其特征在于:通过LED驱动电路基板(1)上的LED驱动调制电路控制16盏灯的亮灭盏数,以实现16种不同的亮度水平的调制方式,从而实现16级的脉冲幅度调制,达到在一个时钟周期内传输4位二进制数字信号的目的。

5. 根据权利要求1所述的一种用于PAM调制的可见光通信LED灯具,其特征在于:所述 n 为4。

6. 根据权利要求1所述的一种用于PAM调制的可见光通信LED灯具,其特征在于:白光LED芯片的封装方式采用COB封装。

一种用于PAM调制的可见光通信LED灯具

技术领域

[0001] 本发明涉及可见光通信技术领域,尤其涉及一种用于PAM调制的可见光通信LED灯具。

背景技术

[0002] 近年来,被誉为“绿色照明”的半导体照明器件LED迅速发展了起来,备受人们关注。相比于传统的白炽灯等照明光源,LED具有低功耗、寿命长、尺寸小、绿色环保等特点。同时,LED还具有调制性能好、响应灵敏度高、无电磁干扰等优势,可将信号以人眼无法识别的高频进行传输,LED发出的光的频段不需要频段许可授权,可以低成本实现高带宽且高速率的无线通信,因而催生出一门能够实现照明与通信一体化的技术——可见光通信技术。

[0003] 自2000年可见光通信的概念出现至今,实验室已经实现利用白光LED芯片作为光源同时满足照明与通信的要求。然而,白光LED芯片有限的调制带宽是VLC中最大的挑战之一。一般的荧光粉LED调制带宽只有几兆赫兹,数据传输速率受到限制。当采用NRZ 00K调制时,传输速率一般只能达到10Mbit/s左右。为了提升系统数据传输速率,除从白光LED芯片的结构、驱动电路的设计上拓展带宽,还可以通过不同的调制方式提高系统整体带宽,如离散多音调制(DMT)、正交振幅调制(QAM)、正交频分复用(OFDM)等;也可以通过不同的调制方式相结合,如MIMO-OFDM、PPM-PWM、脉冲和OFDM双重调制技术等。然而,这些技术大大地增加了系统的复杂程度。

[0004] 因此,极为有必要开发一种基于新的调制技术而又简单易行的可见光通信LED灯具,满足系统的带宽需求,从而在提供照明的同时实现信号的高速传输。

发明内容

[0005] 为了克服现有技术的上述缺点与不足,本发明提出了一种灯具结构,该灯具结构可以实现PAM调制,因而可在不增加器件带宽前提下,成倍提高无线通信的质量与数据传输速率。

[0006] 一种用于PAM调制的可见光通信LED灯具,包括灯壳,和位于灯壳内的LED驱动电路基板、位于灯壳上方的SMA接口、位于灯壳下方的导光面罩以及LED驱动电源。LED驱动电路基板上设置 2^n 个用于可见光通信的白光LED芯片, n 为正整数;所述的LED驱动电源为220V整流电路模块,作为LED驱动电路基板上LED驱动调制电路的工作电源。

[0007] 进一步地,每个白光LED芯片由相应的LED驱动调制电路来独立控制;所述LED驱动电路基板上的LED驱动调制电路包括稳压IC、MOS管、串并转换器、限流电阻、两个滤波电容、白光LED芯片以及保护二极管;所述稳压IC输入极与LED驱动电源正极相连,地极与LED驱动电源负极相连;MOS管栅极与串并转换器的并行输出端相连,源极与LED驱动电源负极相连;串并转换器的串行输入端与SMA接口相连,其中一个并行输出端与MOS管栅极相连;限流电阻与白光LED芯片串联后跨接在稳压IC输出极和LED驱动电源负极之间;两个滤波电容分别跨接在稳压IC输入极与LED驱动电源负极、稳压IC输出极与LED驱动电源负极之间;保

护二极管串接在稳压IC输入极与LED驱动电源正极之间,具有电源反接保护作用。

[0008] 进一步地,所述的灯壳内还安装有散热器,所述的散热器与导光面罩相连接。

[0009] 进一步地,所述LED驱动电源通过支架安装在散热器的顶部,散热器的外壁具有若干散热翅片;LED驱动电源能对LED驱动电路板中的LED驱动调制电路的工作电流进行调制。

[0010] 进一步地,控制信号经过SMA接口后,由串并转换器转换成并行输出信号,通过控制LED驱动电路板上的LED驱动调制电路对每盏灯进行独立控制,实现对白光LED芯片的亮灭盏数的控制。

[0011] 进一步地,所述灯具采用的调脉冲幅度制技术,为按一定规律改变脉冲列的脉冲幅度来调节灯具的光输出量和波形,即通过LED驱动电路板上的LED驱动调制电路控制16盏灯的亮灭盏数,以实现16种不同的亮度水平的调制方式,从而实现16级的脉冲幅度调制,达到在一个时钟周期内传输4位二进制数字信号的目的。

[0012] 进一步地,所述n为4。

[0013] 进一步地,白光LED芯片的封装方式采用COB封装。

[0014] 与现有的技术相比,本发明具有以下明显的优点和效果:

[0015] (1)本发明基于简单的PAM调制技术,即按一定规律改变脉冲列的脉冲幅度来调节灯具的光输出量和波形,即通过LED驱动调制电路控制16盏灯的亮灭盏数,以实现16种不同的亮度水平的调制方式,比起基于传统的OFDM调制、DMT调制技术等,大大简化了系统的复杂程度,且可以在不增加LED器件带宽的前提下,成倍地提高无线通信的质量及信道的容量。

[0016] (2)本发明通过使用一个4*4的白光LED芯片阵列,实现16级的脉冲振幅调制,相比于传统的使用OOK调控技术的可见光通信系统,可以将系统数据传输速率提升4倍。

附图说明

[0017] 图1为本发明的立体图。

[0018] 图2为本发明的剖视图。

[0019] 图3为本发明的爆炸图。

[0020] 图4为本发明中LED驱动调制电路图。

[0021] 图5为本发明的脉冲振幅调制方式图。

[0022] 附图标记说明:1-LED驱动电路板、2-LED阵列光源、3-散热器、4-SMA接口、5-导光面罩、6-LED驱动电源、7-隔离板、8-定位圈、9-固定螺丝、10-固定螺丝、11-隔离板开孔。

具体实施方式

[0023] 下面结合实施例及附图,对本发明作进一步地详细说明,但本发明的实施方式不限于此。

[0024] 实施例1

[0025] 为了便于理解本发明,下面结合具体附图和实施对本发明作进一步说明。

[0026] 如图1和图2所示,为了提高可见光通信速率,一种用于PAM调制的可见光通信LED灯具包括LED驱动电源6、LED驱动电路板1和灯壳,所述LED驱动电路板1上设置LED阵列

光源2用于可见光通信,所述的LED阵列光源2内的白光LED芯片均采用COB封装结构。

[0027] 所述的LED灯具的光源采用一个4*4的COB封装的白光LED芯片阵列,所述的每个白光LED芯片由单独的OOK调制的LED驱动调制电路独立控制,所述LED驱动电路基板1上的每个LED驱动调制电路由稳压IC、MOS管、串并转换器、限流电阻、两个滤波电容、白光LED芯片以及保护二极管组成;所述稳压IC输入极与LED驱动电源6正极相连,地极与LED驱动电源6负极相连,稳压IC的输出极能提供驱动白光LED芯片所需的稳定电压;MOS管栅极与串并转换器的并行输出端相连,源极与LED驱动电源6负极相连,由MOS管开关控制电路通断实现单个白光LED芯片的亮灭控制;串并转换器的串行输入端与SMA4相连,其中一个并行输出端与MOS管栅极相连,用于实现控制信号的串并转换;限流电阻与白光LED芯片串联后跨接在稳压IC输出极和LED驱动电源6负极之间,起限流保护作用;两个滤波电容分别跨接在稳压IC输入极与LED驱动电源6负极、稳压IC输出极与LED驱动电源6负极之间,保证输入输出电流的稳定;保护二极管串接在稳压IC输入极与LED驱动电源6正极之间,具有电源反接保护作用。

[0028] 具体地,采用4*4个白光LED芯片阵列作为灯具的光源,可实现16级的光强幅度调制,可在不增大驱动电路复杂程度的前提上,成倍地提高可见光通信的速率。

[0029] 本发明实施例中LED阵列光源2内的白光LED芯片均采用COB封装结构,具有散热能力强等优点,提高了光通信的稳定性。

[0030] 所述的LED驱动电源6电路模块为市场上常见的220V直接整流电路,整流电路原理为本技术领域人员所熟知,此处不再赘述。

[0031] 所述的灯壳采用散热器3,所述的散热器3的底端设有导光面罩5,所述的散热器3通过散热片与LED驱动电路基板1相连接。

[0032] 所述的散热器3外的顶端设置LED驱动电源6,所述的LED驱动电源6通过支架由固定螺丝固定在散热器3外的顶端,散热器3的外壁具有若干散热翅片,所述LED驱动电源6作为LED驱动电路基板1上的LED驱动调制电路的工作电源,并能对LED驱动电路基板1上的LED驱动电路的工作电流进行调制。

[0033] 本发明实施例中,LED驱动电源6能与外部交流电连接,当LED驱动电源6通过普通电源线与外部交流电连接后,并将外部交流电转变为直流电,能为LED驱动电路基板1的LED驱动调制电路提供工作所需的电流和电压,所述散热器3的底端设有导光面罩5。散热器3呈罩状,导光面罩5呈半球状,当然灯具结构还可以采用其他形式的,具体不再例举。

[0034] 所述导光面罩5设置有定位圈8,散热器3位于定位圈8内,散热器3利用定位圈8与导光面罩5安装固定。

[0035] 所述散热器3上设置有三个固定螺丝9,所述LED驱动电路基板1设置有四个固定螺丝10,通过固定螺丝能够将整个灯具组成部分安装在所需的位置,利用固定螺丝进行安装固定,为本技术领域常用的技术手段,螺丝及螺孔的具体结构为本技术领域人员所熟知,此处不再赘述。

[0036] 所述LED驱动电源6与LED驱动电路基板1通过隔离板7相互隔离,隔离板7上有开孔11,信号线与电源线可经过开孔11与LED驱动电路基板1相连接,提供LED驱动电路基板1所需的驱动电流与调制信号。

[0037] 所述LED驱动电源6通过支架安装在散热器3外的顶端,散热器3的外壁具有若干散

热翅片,通过散热翅片能够提高散热器3的散热面积,提高散热效率,确保对LED驱动电路板1的散热效果。在本实施方式中所述的LED驱动电路板1采用铝基板,使得具有较好的散热效果,此外LED驱动电路板1还可以采用常用的其他材料。

[0038] 所述LED驱动电路板1由LED驱动电源6进行供电,LED驱动电源经过稳压IC后输出稳定的电压,为白光LED芯片提供驱动电压,而白光LED芯片的亮灭情况由该N沟型MOS管进行控制。当串并转换器的并行输出端输出“1”时,MOS管处于导通状态,白光LED芯片点亮;当串并转换器的并行输出端输出“0”时,MOS管处于截止状态,白光LED芯片熄灭。所述所有的LED驱动调制电路只有一个串并转换器,所述串并转换器拥有至少16个并行输出端,每个并行输出端都连接一个由稳压IC、MOS管、限流电阻、两个滤波电容、白光LED芯片以及保护二极管组成的电路。

[0039] 所述LED驱动电路板1通过数据线接收来自SMA接口4的控制信号,由串并转换器将串行输入的控制信号转换成并行输出的信号,再经过LED驱动调制电路控制不同数目白光LED芯片的亮灭,实现16种不同的亮度水平,进而达到一个时钟周期传输4位二进制数字信号,而传输速率比传统的使用亮灭键控调制系统所能达到的速率高4倍,具体的每个LED驱动调制电路如图4所示。如图5所示,给出4个不同振幅级别分别代表的信息,以此来说明脉冲振幅调制方式。例如“1010”表示第10级振幅,串并转换器的串行输入端接收来自SMA接口4的信号“1010”,经串并转换器后其并行输出端输出10个高电平和6个低电平,通过点亮10块LED芯片即表示“1010”这个4位二进制数字信号。如坐标轴下方的4×4网格所示,其中10个黑色方格代表LED灯亮,而6个白色方格则代表灭。同理,“1100”、“0100”、“0111”分别代表第12级、第4级、第7级。

[0040] 上述实施例仅为本发明的一种实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

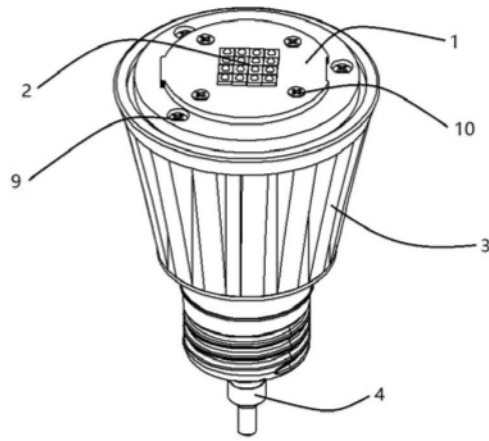


图1

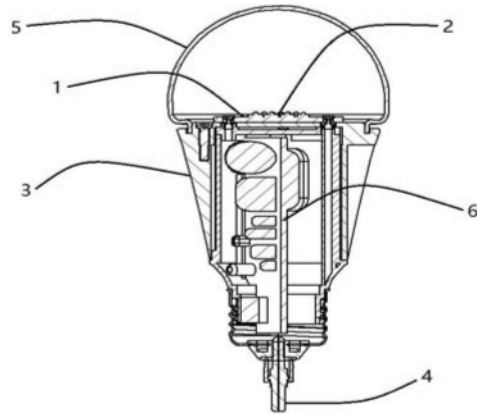


图2

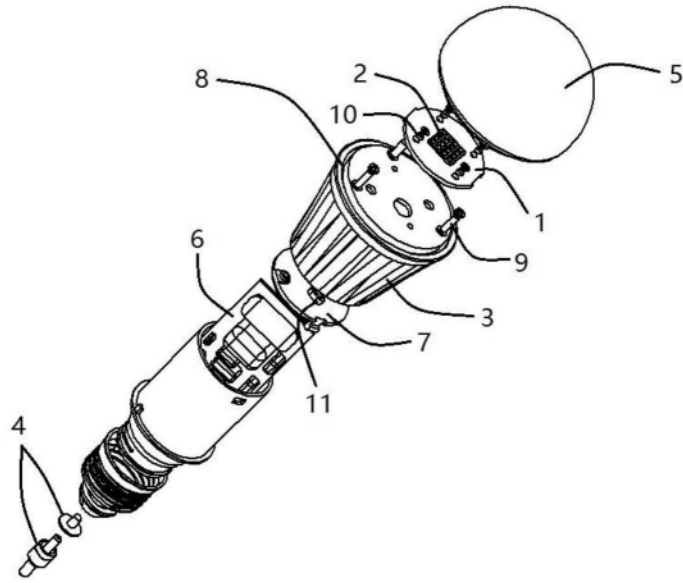


图3

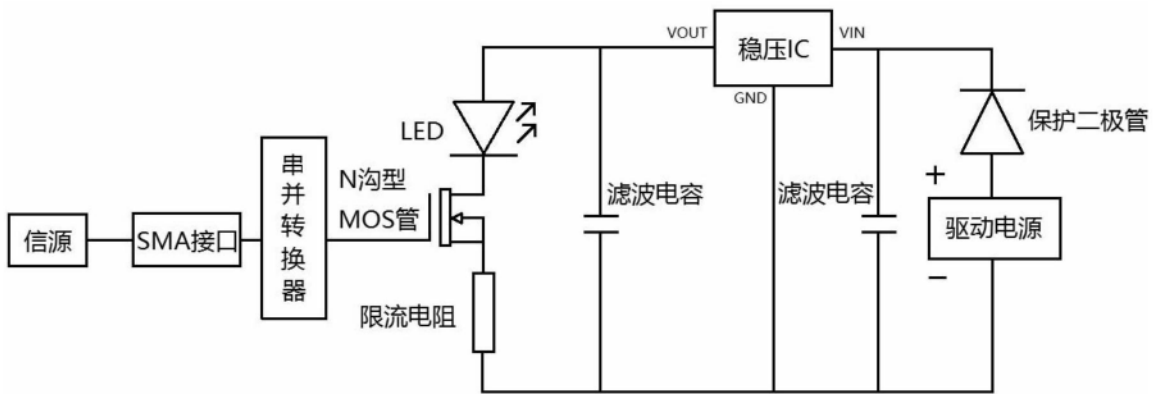


图4

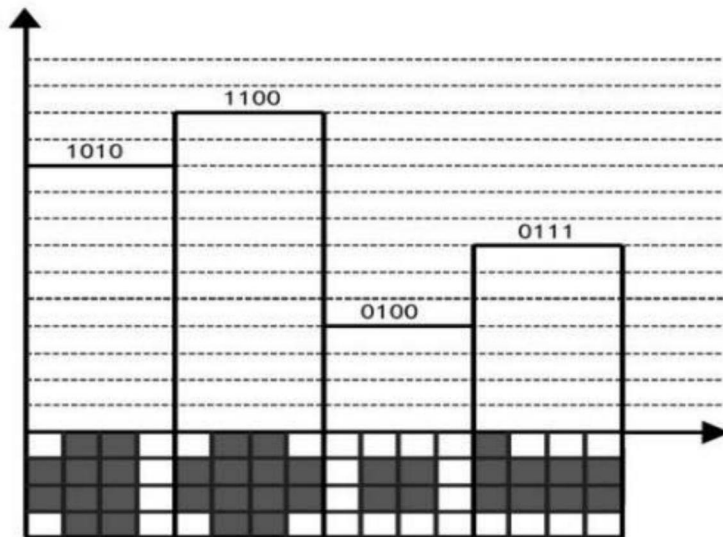


图5