(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 217363353 U
(45)授权公告日 2022.09.02

(21)申请号 202221107978.4

(22)申请日 2022.05.10

(73)专利权人 深圳市汇思锐科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市福田区福田街道圩镇社区福田路24号海岸环庆大厦24层2403D

(72)发明人 李明

(74)专利代理机构 广东普润知识产权代理有限公司 44804
专利代理师 寇闯

(51)Int.Cl.
H05B 45/00(2022.01)
H05B 47/155(2020.01)
H05B 47/19(2020.01)
H05B 47/195(2020.01)
F21V 23/00(2015.01)
F21V 23/04(2006.01)
F21Y 115/10(2016.01)

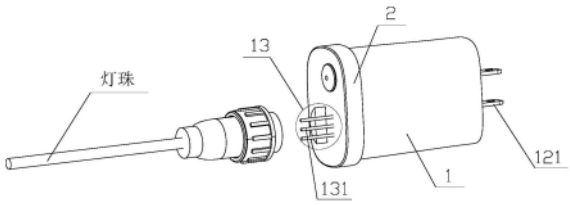
权利要求书1页 说明书8页 附图7页

(54)实用新型名称

LED灯串控制器及控制系统

(57)摘要

本实用新型提供了一种一体化智能炫彩LED灯串控制器，属于装饰照明技术领域。该控制器用于操控灯串的显现效果，控制器包括外壳、上盖及PCBA，上盖一端为输入端，PCBA包括电源区、烧录区和核心控制区，核心控制区包括核心控制芯片，烧录区用于将自定义控制程序固件烧录入核心控制芯片内；核心控制芯片至少包括U3及其外围元件IR，IR用于接收红外遥控器发射出的红外信号，U3的接线脚连接有天线ANT。有益效果在于：该控制器能够通过按键、红外探测器及手机APP等方式操控以使灯串显现出多种模式组合而成的效果。



CN 217363353 U

1.一种LED灯串控制器,其特征在于,该控制器用于操控灯串的显现效果,所述控制器包括外壳、扣接在外壳顶部的上盖及装设在外壳内的PCBA,所述PCBA包括电源区、烧录区和核心控制区,所述核心控制区包括核心控制芯片。

2.如权利要求1所述的控制器,其特征在于,所述核心控制芯片包括第三IC芯片3及其外围元件红外接收头IR,其中,所述红外接收头IR用于接收红外遥控器发射出的红外信号,所述三IC芯片3的接线脚连接有天线。

3.如权利要求1所述的控制器,其特征在于,还包括输入弹片和连接块,所述输入弹片和输出连接块分别用于夹合输入端和输出端。

4.如权利要求3所述的控制器,其特征在于,所述输入弹片包括两个对折的金属片,所述两个对折的金属片设置于金属框上面,所述两个对折的金属片用于夹合输入端导电脚,所述输出连接块开有多条用于与输出端导电脚连接的平行通道,所述输入端导电脚和所述输出端导电脚中的一个为片状,另一个为圆柱状。

5.如权利要求1所述的控制器,其特征在于,所述PCBA还包括核心供电区,所述电源区用于将高压交流电转化为低压直流电;所述电源区与核心供电区电连接,所述核心供电区用于将高压电降低到核心控制区所需的低压电,并给核心控制区供电;所述烧录区用于将自定义控制程序固件烧录入核心控制芯片内。

6.如权利要求1所述的控制器,其特征在于,所述电源区包括缓冲电路和π型滤波电路;

所述缓冲电路中第四二极管D4、第十六电阻R16与第十五电阻R15、串联连接,第十五电阻R15与第十五电容C15并联连接,用于吸收尖峰电压;

所述π型滤波电路中第二十电容C20、第二十一电容C21、第二十九电阻R29与第一电感L1串联连接,而第一电感L1与第一电阻R1并联连接,用于抑制电磁干扰EMI的产生。

7.如权利要求1所述的控制器,其特征在于,所述核心控制区中第五IC芯片5、第六电阻R6与第七电阻R7串联连接,红外接收头IR与第十三电容C13串联连接,第十三电阻R13、第九电容C9与第一开关S1串联连接。

8.如权利要求1所述的控制器,其特征在于,所述PCBA还包括音乐律动区,所述音乐律动区包括第十九电阻R19、第二十电阻R20、第五电阻R5、第十电阻R10、第十一电阻R11、第三电容C3、第四电容C4、第八电容C8、第六三极管Q6以及第二二极管D2,用于将麦克风内阻变化信息的模拟信号放大并转换为数字信号,传送给核心控制芯片。

9.一种灯串,包括多个LED灯珠,其特征在于,每隔N个灯珠设置一个灯罩,其中N为大于或等于1的整数,所述灯罩固定于灯珠上面,所述灯罩包括部分或全部透明的灯泡外罩。

10.一种灯串控制系统,包括如权利要求1-8中任一项所述的控制器和/或如权利要求9所述的灯串,还包括APP,所述APP通过蓝牙,红外连接的方式与所述控制器进行无线通讯,和/或通过红外线并且对灯串进行远程控制。

LED灯串控制器及控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于装饰照明技术领域，具体涉及一种LED灯串控制器及控制系统。

背景技术

[0002] 近年来，由于LED灯具具有节能、环保的优势，在灯具产业的发展中LED灯已成为主要趋势。LED灯广泛应用交通信号灯、大面积显示屏、汽车信号灯、城市亮化工程、建筑装饰、圣诞节等节日灯串等领域。LED灯的广泛应用，给其闪烁方法和控制方法提出了更多的要求。比如各种节日灯串，需要更多的闪烁场景，以增加气氛和吸引力。然而，现在市场上大部分传统灯串控制系统都是控制器加电源适配器的组合，通过电源延长线连接，存在失效的可能。传统灯串闪烁方式中很多单色灯串整串同步闪，要么固定模式闪，要么红绿蓝三种颜色随机乱闪烁，没有办法显示复杂的闪法，并且控制器控制方式单一，一般只有红外遥控控制和按键控制，并且一般控制器都需要配套电源适配器，用于同时给LED灯串和控制器供电。

[0003] 因此，发明出一种一体化智能炫彩LED灯串控制器十分必要。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种LED灯串控制器，以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现上述目的，本实用新型提供如下技术方案：本实用新型提供了一种LED灯串控制器，该控制器用于操控灯串的显现效果，所述控制器包括外壳、扣接在外壳顶部的上盖及装设在外壳内的PCBA，所述PCBA包括电源区、烧录区、和核心控制区，所述核心控制区包括核心控制芯片。

[0006] 进一步地，所述核心控制芯片包括第三IC芯片U3及其外围元件红外接收头IR，其中，所述红外接收头IR用于接收红外遥控器发射出的红外信号，所述三IC芯片U3的接线脚连接有天线。

[0007] 具体地，所述控制器还包括输入弹片和输出连接块，所述输入弹片和输出连接块分别用于夹合输入端和输出端。

[0008] 进一步地，所述输入弹片包括两个对折的金属片，所述两个对折的金属片设置于金属框上面，所述两个对折的金属片用于夹合输入端导电脚，所述输出连接块开有多条用于与输出端导电脚连接的平行通道，所述输入端导电脚和所述输出端导电脚中的一个为片状，另一个为圆柱状。

[0009] 进一步地，所述PCBA还包括核心供电区，所述电源区用于将高压交流电转化为低压直流电；所述电源区与核心供电区电连接，所述核心供电区用于将高压电降低到核心控制区所需的低压电，并给核心控制区供电；所述烧录区用于将自定义控制程序固件烧录入核心控制芯片内。

[0010] 进一步地，所述电源区包括缓冲电路和π型滤波电路；所述缓冲电路中第四二极管

D4、第十六电阻R16与第十五电阻R15、串联连接，第十五电阻R15与第十五电容C15并联连接，用于吸收尖峰电压；所述π型滤波电路中第二十电容C20、第二十一电容C21、第二十九电阻R29与第一电感L1串联连接，而第一电感L1与第一电阻R1并联连接，用于抑制电磁干扰EMI的产生。

[0011] 进一步地，所述核心控制区中第五IC芯片U5、第六电阻R6与第七电阻R7串联连接，红外接收头IR与第十三电容C13串联连接，第十三电阻R13、第九电容C9与第一开关S1串联连接。

[0012] 进一步地，所述PCBA还包括音乐律动区，所述音乐律动区包括第十九电阻R19、第二十电阻R20、第五电阻R5、第十电阻R10、第十一电阻R11、第三电容C3、第四电容C4、第八电容C8、第六三极管Q6以及第二二极管D2，用于将麦克风内阻变化信息的模拟信号放大并转换为数字信号，传送给核心控制芯片。

[0013] 优选地，所述外壳采用红外透光材料制成。

[0014] 进一步地，本申请实施例还提供一种灯串，包括多个LED灯珠，其中每隔N个灯珠设置一个灯罩，其中N为大于或等于1的整数，所述灯罩固定于灯珠上面，所述灯罩包括部分或全部透明的灯泡外罩。

[0015] 进一步地，本申请实施例还提供一种灯串控制系统，包括上述的控制器和/或上述灯串，还包括APP，所述APP通过蓝牙连接的方式与所述控制器进行无线通讯，和/或通过红外线对灯串进行远程控制。

[0016] 本申请提供的技术方案带来的有益效果是：(1)本实用新型提供的灯串包括若干个并联连接且均具有地址码的LED灯，该控制器能够根据地址码逐一控制各个LED灯，以便于操纵灯串显现出所需形状且当一个LED灯出现故障时，不会影响到其他LED灯；(2)该控制器能够通过按键、红外遥控器及手机APP等方式操控以使灯串显现出多种预先设计的多种模式组合而成的效果，例如，适合不同场景的场景模式、音乐律动模式及炫彩调光模式，DIY模式、定时显现场景模式等等。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本实用新型实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1为本实用新型中控制器的装配示意图；

[0019] 图2为本实用新型中控制器的爆炸结构示意图；

[0020] 图3为本实用新型中PCBA的结构示意图；

[0021] 图4为本实用新型中输入端的结构示意图；

[0022] 图5为本实用新型中输出端的结构示意图；

[0023] 图6为本实用新型中PCBA的电路图；

[0024] 图7A、图7B为本实用新型中LED灯串的32bits数据20bits的增益数据结构图；

[0025] 图8为本实用新型中引导码及数据码的结构示意图；

[0026] 图9为本实用新型中手机APP、控制器及灯串间的作用原理图；

[0027] 图10为本实用新型实施例中灯串连接的结构示意图；

[0028] 图11为本实用新型单个装饰灯的结构示意图；

[0029] 图12为本实用新型实施例中灯罩顶盖的结构示意图；

[0030] 图13为本实用新型实施例中灯罩顶盖的正视图；

[0031] 图14为本实用新型实施例中套筒的结构示意图；

[0032] 图15为本实用新型实施例中套筒的剖面示意图。

[0033] 附图标记：1-外壳；11-PCBA；111-电源区；112-烧录区；113-核心供电区；114-音乐律动区；115-核心控制区；12-输入端；121-输入端导电脚；122-输入弹片；13-输出端；131-输出端导电脚；132-输出连接块；2-上盖；31-灯罩顶盖；311-顶盖本体；312-卡合块；313-灯体定位块；314-装饰挂钩；32-套筒；321-连接块；4-灯线；5-灯体；6-灯罩；7-外螺纹；8-灯泡。

具体实施方式

[0034] 为了使本实用新型实施方案的目的、技术方案和有益效果更加清楚，下面将结合本实用新型实施方案中的附图，对本实用新型实施方案中的技术方案进行清楚、完整的描述，显然，所描述的实施方案是本实用新型的一部分实施方案，而不是全部实施方案。

[0035] 下面是对本申请涉及的名词进行介绍和解释：

[0036] 地址码：LED灯内灯珠的地址码通常需要通过烧录器或者其他烧录系统进行烧录，例如，本申请中将地址码烧录至烧录区。且每个灯珠都有自己的地址码，通过地址码能够分辨不同的灯珠，地址码就如同灯珠的身份号。因此，将多个LED灯并联连接，能够使该控制器分别控制各个LED灯。

[0037] 参见图1、图2以及图3，本实用新型提供一种插拔式LED灯串控制器，该插拔式控制器包括外壳1、扣接在外壳1上的上盖2和PCBA11(印制电路板插件组装，也就是成品电路板)，PCBA11安装在外壳1内，用于串接输入端和输出端，从而实现电动控制灯串。其中，外壳1大体为长方体，且长方体外壳1的棱处均加工有倒圆角，而上盖2配装在外壳1上。

[0038] 具体地，PCBA11上一端通过输入弹片122活动连接有输入端导电脚121，输入端导电脚121自外壳1底部穿出，并向外延伸一定长度，用于插接在插座上，从而达到给灯串控制器供电的目的。参见图4，优选地，输入弹片122的数量为两个，其他实施例中也可以为3个。其中，输入端导电脚121为具有一定厚度的导电金属条，具体地，是由长方形截面与半圆形截面拼接而成的组合体，且远离外壳1一端还设置有通孔。该输入弹片夹持于两个对折的金属片中间，所述两个对折的金属片设置于金属框上面，可以从一个整个的金属片加工而成，所述两个对折的金属片用于夹合输入端导电脚。所述输入端导电脚和输出端导电脚中的一个为片状，另一个为圆柱状。

[0039] 具体地，参见图1和图2，信号线通过输出连接块132(图5)卡接或者弹性连接有输出端导电脚131，输出端导电脚131自上盖2穿出并向外延伸，上盖2一侧为输出端13，包括半圆形定位块和输出端导电脚131，半圆形定位块用于与灯珠连接头定位连接，上盖2另一侧装设有控制按钮。输出端导电脚131大体为圆柱状，其外端面为弧面。优选地，输出端导电脚131的数量为3个，目的是为了避免因外壳1内部空间狭小而产生绕线困难的问题，从而给加工制造提供便利。

[0040] 具体地，PCBA11上设置有防水接头，优选地，防水接头采用3PIN防水接头，且3PIN防水接头用于连接电源线、底线和信号线，其中电源线和底线用于给灯串供电，信号线用于向LED灯输出控制信号。其中，灯串上具有多个LED灯，且LED灯间采用并联连接，灯珠的信号线与总线间也采用并联连接，目的是为了使LED灯间互不干扰，也就是说当一颗LED灯发生故障时，其他LED灯能够正常工作。

[0041] 具体地，在PCBA11上，每个LED灯均对应有地址码，该控制器能够通过地址码对各个LED灯分别实现控制，从而使LED灯显示出复杂的组合形状或者图案，例如，窗帘灯、圣诞树灯等。LED灯均内置有驱动芯片和灯珠，而外部采用雾状胶体封装。具体地，灯珠又分为RGB三色灯珠和/或者RGBW四色灯珠。

[0042] 其中，该控制器能够操纵LED灯以显现出复杂形状或者图案的原理：驱动芯片采用三线连接的方式，其中，三线为上述的电源线、底线与信号线。驱动芯片在上电复位后，也就是电路恢复到起始状态时，驱动芯片的信号管脚包括IO管脚和PWM管脚，用于接收该控制器发送的数据信息信号，并根据预设的相关协议解析数据。具体为，通过IO管脚控制RGB三色灯珠和/或者RGBW四色灯珠；通过PWM管脚控制R、G、B单色灯珠的灰度等级。其中，每个单色灯珠至少具有256个灰度等级，因此，LED灯可以通过R、G、B单色灯珠的灰度等级混合出16,777,216(256^3)种颜色，所以该控制器能够根据用户的场景需求来控制LED灯的显现颜色、图案或者形状、整体效果及刷新LED灯时间间隔的级别，进而大幅度提升用户的体验感。其中，场景效果种类繁多。例如，炫彩流水场景、炫彩瀑布场景、炫彩动画图案场景，炫彩文字场景等。而为了使灯串效果快速更换，优选地，刷新LED灯时间间隔的级别为ms(毫秒)级别。

[0043] 在本实施方案中，该控制器还能够将LED灯亮度划分为1000个等级，换句话说就是能够调节出1000种LED灯亮度。在一个具体实施方案中，参见图6，PCBA11包括集成在同一PCB(印制电路板;Printed Circuit Board)上的电源适配器模块与灯串控制器模块，其中电源适配器用于变换供电电源，也就是将交流电转化为直流电并输出，灯串控制器用于调节灯串效果。图6中，按照工作原理具体划分，PCBA11包括电源区111、烧录区112、核心供电区113、音乐律动区114以及核心控制区115，电源区111用于将交流电转化为直流电，并输出到核心供电区113，核心供电区113用于将高电压转化为低电压，并为核心控制区115供电，核心控制区115包括核心控制芯片，烧录区112用于将自定义控制程序固件烧录进核心控制芯片内，而核心控制芯片与音乐律动区114进行信号传递。本实用新型的灯串控制器可以通过红外或者蓝牙或者其他无线传输方式与手机或者智能客户端进行连接，该手机或者智能客户端按照对应APP后可以对控制器进行远程控制，具体地，可以控制多个灯串形成的灯串组实现不同的照明和装饰效果，还可以根据音乐形成律动的效果。

[0044] 具体地，电源区111采用隔离式高性能恒流恒压原边控制技术和同步整流技术，用于将高压交流市电转换成低压直流电(5V)。电源区111包括第一IC芯片U1和第四IC芯片U4，第一IC芯片U1通过T1(隔离变压器)及其外围元件将初级高压电转换为安全低压电(人体安全低压电5V)。优选地，第一IC芯片U1的开关采用KP2313、CSC7131、HP-08或者CSC7136型号高性能恒流恒压原边控制功率开关。

[0045] 在一具体实施方案中，电源区111设置了一种缓冲电路，用于吸收由高速开关引发的尖峰电压以确保第一IC芯片U1的安全稳定。其中，第四二极管D4、第十六电阻R16与第十五电阻R15串联，且第十五电阻R15与第十五电容并联。为了防止或者抑制电路产生电磁干

扰(EWI;Electromagnetic Interference),电源区111还提供了一种π型滤波电路。其中,第二十电容C20、第二十一电容C21和第二十九电阻R29与第一电感L1串联,且第一电感L1与第一电阻R1并联。为了提高电源效率(该控制器电能利用率),也就是不间断电源的输入功率与输出功率之间的比值,优选地,第四IC芯片U4采用JW7700或者KP4112型号的同步整流开关。

[0046] 在另一个具体实施方案中,电源区111输出的电源电压为5V,而核心供电区113所需的电源电压为3.3V。为了这种电压转换,参考图6,核心供电区113包括低噪声、低压差电压转换芯片LDO(低压差线性稳压器;low dropout regulator),电压转换芯片LDO包括电压转换电路,其中,第二IC芯片U2连接有第三二极管D3和第一电容C1,第二IC芯片U2还连接有第二电容C2和第十一电容C11,以便于将电源区111的5V电压转换为3.3V电压,用于给核心控制区供电。

[0047] 在又一个具体实施方案中,参见图6,该核心控制芯片中第三IC芯片U3与第一晶振Y1连接,第五IC芯片U5与第六电阻R6和第七电阻R7连接,第十三电阻R13、第九电容C9与第一开关S1串联连接,红外接收头IR与第十三电容C13连接。

[0048] 其中,核心控制芯片采用ST17H66蓝牙BLE5.2芯片,其中ST17H66蓝牙BLE5.2芯片的特点:(1)搭载32位处理器;(2)支撑通用的多协议SOC,Bletooth®LE 2Mbps协议;(3)具有256KB SPI NOR系统闪存;(4)具有11个可编程GPIO管脚;(5)内置64KB SRAM,且睡眠模式下所有数据保持恒常,目的是为了通过烧录区112将自定义控制程序固件烧录在核心控制芯片中,从而能够以按键(S1)和/或红外遥控器和/或手机APP(名称为Hello Fairy)等方式操纵控制器以实现灯串的功能调节。

[0049] 具体地,参见图6,第一开关S1通过控制按钮,也就是轻触按键实现灯光效果调节。通过轻触按键调节灯光效果的原理为,通过控制程序固件预设不同的按键次数对应不同的灯光效果,例如按1次为开启,连续点按二次为跑马灯模式,继续点按二次切换跑马灯慢速移动灯光,由此通过改变按键次数来控制灯串效果。

[0050] 具体地,控制程序固件包括红外信号接收电路,参见图6,红外信号接收电路包括红外接收头IR(InfraRed Receiver Module)、第十三电容C13与GND,红外接收头IR用于接收红外遥控器发射的红外信号。具体地,外壳1采用可供红外光穿透的特殊材料,以便于红外信号能够穿过外壳1,从而使红外接收头能够顺利接收红外遥控器发射的控制信号。

[0051] 控制程序接收红外遥控器中的各个按键发出的信息对应实现灯串效果变换。而红外遥控器还可以通过NEC协议(红外遥控协议之一)发送软件解码按键键值,并通过预设的按键键值实现对应的控制功能,也就是按下按键能够远程控制灯串实现不同的功能、显现不同效果,例如,灯串开关、颜色选择、亮度调整、定时、模式选择以及灵敏度调整等功能。

[0052] 其中,红外遥控器发送NEC软件解码按键键值,外接收头IR收到后将其发送至控制器对应控制区域,该控制器根据键值发送相关的灯串控制数据,由此对各个LED灯分别实现控制。控制过程中,每个灯珠都有自己的地址码,通过地址码能够分辨不同的灯珠(就如同灯珠的身份号)并进行控制。参见图7A和图7B,图中将地址码和数据码取反,用于加强数据的正确性。需要说明的是,32bits的LED数据结构和20bits的增益数据结构为高位先发,按照RGBW的顺序发送数据。具体地,图8为引导码及数据码的定义,需要说明的是,(1)使用默认值12mA电流输出时,控制器可以省略20bits RGBW增益。(2)其中D1为控制器发送的数据,

D2、D3为级联电路自动整形转发的数据。

[0053] 具体地，参见图6，第三IC芯片3的16接线脚连接有天线ANT，用于辐射射频信号及通过蓝牙连接手机APP(Hello Fairy)，所以用户可以通过手机APP Hello Fairy调节该控制器，从而通过预设控制指令调整灯串效果。

[0054] 其中，参见图9，手机APP(Hello Fairy)包括场景效果功能、音乐律动功能、炫彩调光功能、定时/倒计时功能、DIY以及语言控制功能。APP可以实现多种音乐律动模式，而灯串效果随着周围声音(包括音乐)变化而交替变换；APP也支持1600万种色彩调光，具体地，APP上配置有16万色盘，其中色盘上各点对应自定义控制程序固件中的不同颜色，用户能够在色盘上调出各种颜色；APP还具有DIY功能，其能够满足用户的个性化定制需求；APP具有定时/倒计时的功能，以便于定时开关，从而解放双手；APP还支持语言控制，具体地，APP支持Alexa语音控制，目的是为了提高用户使用的便利性。

[0055] 在再一个实施方案中，核心控制区115与音乐律动区114电连接，音乐律动区114包括主控芯片，主控芯片包括麦克风(简称:MIC;英文名:microphone)及其外围元件第十九电阻R19、第二十电阻R20、第五电阻R5、第十电阻R10、第十一电阻R11、第三电容C3、第四电容C4、第八电容C8、第六电极管Q6和第二二极管D2。其中，麦克风能够根据采集声音的大小来改变自身内阻，而外围元件将麦克风内阻变化的模拟信号放大并转换为数字信号以传递给自定义控制程序固件。

[0056] 具体地，麦克风可以将检测周围环境声音高低、频率信息，并根据声音信息将其分级，并据此来改变自身内阻。

[0057] 具体地，音乐模式至少包括能量模式、节奏模式、频谱模式和滚动模式。其中，当检测到声音级别变化时，将灯串用红橙黄绿青蓝紫七种颜色点亮并开始循环，能量模式能够根据声音级别改变灯串的亮度；而在没有声音的情况下，灯串熄灭；当检测到声音级别变化时，将灯串用红橙黄绿青蓝紫七种颜色点亮并向右移动循环，节奏模式能够根据声音级别改变灯串的亮度；而在没有声音的情况下，灯串自动变为单色呼吸状态；当检测到声音级别变化时，将灯串用红橙黄绿青蓝紫七种颜色点亮并向右移动循环，节奏模式能够根据声音的级别改变灯串的亮度；而在没有声音的情况下，灯串自动变为单色呼吸状态；当检测到声音级别变化时，将灯串用红橙黄绿青蓝紫七种颜色由中间向两边点亮，波谱模式能够根据声音级别控制点亮LED灯的数量以达到类似于频谱的效果；每三个LED灯设为一组，亮度依次降低，当检测到声音级别变化时，将各个LED灯的颜色变换移动到前一个LED灯以达到滚动的效果。

[0058] 本实用新型提供的灯串，每个灯珠的外部还可以设置装饰灯罩，如图10所示，增强装饰效果。优选地，隔一至六个灯珠设置一个灯罩。

[0059] 如图11所示，装饰灯罩包括灯罩顶盖31和套筒32，具体地，如图12和图13所示，灯罩顶盖31包括顶盖本体311、卡合块312、灯体定位块313和装饰挂钩314，顶盖本体311大体为圆形，圆周向外等间隔延伸形成四个凸块结构，顶盖本体311内表面设置有卡合块312和灯体定位块313，卡合块312和灯体定位块313数目分别为两个。具体地，两组相对的凸块结构连线呈十字线，卡合块312和灯体定位块313分别设置在十字线的其中一条线上，装饰挂钩314设置于一个卡合块312所在的凸块结构表面。卡合块312截面大体为箭头状，具体地，由一段矩形与斜边为弧面的直角梯形连接而成，矩形与直角梯形较长的底边连接，用于与

套筒32中的连接块321(见图14)卡合。灯体定位块313截面为括弧形,两个灯体定位块313相对设置形成槽位,形状类似于一个圆弧括号,使得灯体5(见图11)可安置于槽位内。装饰挂钩314形状大体为S型,边缘设置有倒角,增加安全性。

[0060] 进一步地,所述凸块结构外表面设置有圆角,增加了装饰灯罩的安全性。

[0061] 进一步地,所述两个卡合块312结构略有不同,远离装饰挂钩314的卡合块312在矩形部分有横向凸起。

[0062] 如图14和15所示,套筒32为空心圆柱结构,外表面设置有防滑纹,内表面分为套筒上部和套筒下部两部分,中间通过肋结构分开,套筒上部设置有两个连接块321,套筒下部设置有内螺纹,用于与灯泡8上部的外螺纹7连接(见图11)。具体地,套筒上部顶面边缘设置有四个矩形凹槽,位置与灯罩顶盖本体311的四个凸块结构对应,使得凸块结构可以与矩形凹槽结合。四个矩形凹槽分为AB两组,A组的正下方设置有连接块321(位于套筒内表面),A组的矩形凹槽深度低于B组,且AB两组凹槽深度均不大于套筒上部,通过设置B组凹槽,使得凹槽可容纳灯线4放入(见图11),放入后,通过凸块结构进行压紧固定。连接块321截面形状与卡合块312形状相同,设置方向相反,具体地,安装装饰套筒时,卡合块312箭头方向向下,而套筒32上的连接块321箭头方向向上,当两者的直角梯形长边互相贴合时,完成卡合安装。

[0063] 灯体安装流程:如图11所示,将灯线4和灯体5按入套筒32的B组凹槽中,再将灯罩顶盖31安装至套筒32上,具体地,将灯罩顶盖31的凸块结构对准套筒32相应的矩形凹槽后按下,待卡合块312和连接块321直角梯形长边互相贴合时,完成卡合安装。随后,将灯罩6(使灯体发出的灯光更柔和)放入灯泡8内,把灯泡8通过灯泡上部的外螺纹7从套筒下部拧入套筒中,完成安装。需要拆开灯罩顶盖31与套筒32时,只需用硬物按压卡合块312的弧面,即可使卡合块312与连接块321分离,完成拆卸。具体地,灯泡8可以为部分或者全部透明的材质,部分投标不等于半透明,而是有一部分,例如下半部,完全透明

[0064] 本实用新型提供的一体化灯串控制器,其结构简单,集成度高,其解决了现有的灯串系统组成复杂,连接可靠性较低的问题。具体地,灯串单元可以为铜线灯。

[0065] 本实用新型提供一种三线炫彩点控灯串控制器,可以实现对点控RGB灯珠的控制,实现同一时间对灯串的所以灯珠单独控制,亮起不同颜色的灯光,颜色多达16万种,实现各种炫彩的闪烁模式,并可以自定义灯光闪烁方式,随意定时开关功能。解决传统两线灯串的颜色单一,闪烁模式固定,不可自定义闪烁模式,定时时间固定不可随意调整等问题。

[0066] 本实用新型提供一种多种控制方式的灯串控制器,本控制器具有蓝牙APP控制功能,可通过手机蓝牙,使用智能APP实现灯串的蓝牙无线控制,APP功能丰富,分别具有场景模式选择、音乐律动模式选择、16万色可调、自定义闪烁场景、定时设置等。场景模式动图显示,所见即所得,APP场景动图和灯串实际闪烁模式一一对应,让用户可以方便选择自己喜欢的场景。还可设置红外遥控器控制,配置24键或者40键无线红外遥控器,可快速实现20种场景模式选择,16种单色模式选择,4种音乐模式选择,亮度调节,开关灯串,定时等功能。通过本地按键控制,可实现20种场景模式选择,16种单色模式选择,4种音乐模式选择,开关灯串的功能。控制器内部集成高灵敏度麦克风,在音乐律动模式,可实现通过监听外部声音的大小和声音的能量来实现灯串的闪烁控制,并且可以自定义闪烁的颜色和模式。解决传统灯串控制模式少,缺少智能化的控制方式,缺少自定义的控制方式

[0067] 以上所述，仅是本实用新型的较佳实施方案而已，并非对本实用新型作任何形式上的限制，虽然本实用新型已以较佳实施方案揭示如上，然而并非用以限定本实用新型，任何本领域技术人员，在不脱离本实用新型技术方案范围内，依据本实用新型的技术实质对以上实施方案所作的任何简介修改、等同变化与修饰，均仍属于本实用新型技术方案的范围内。

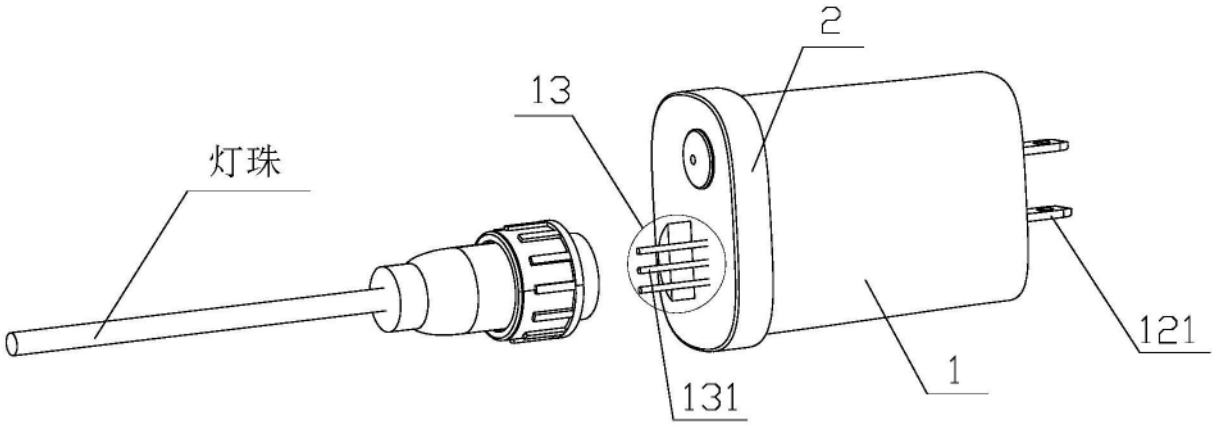


图1

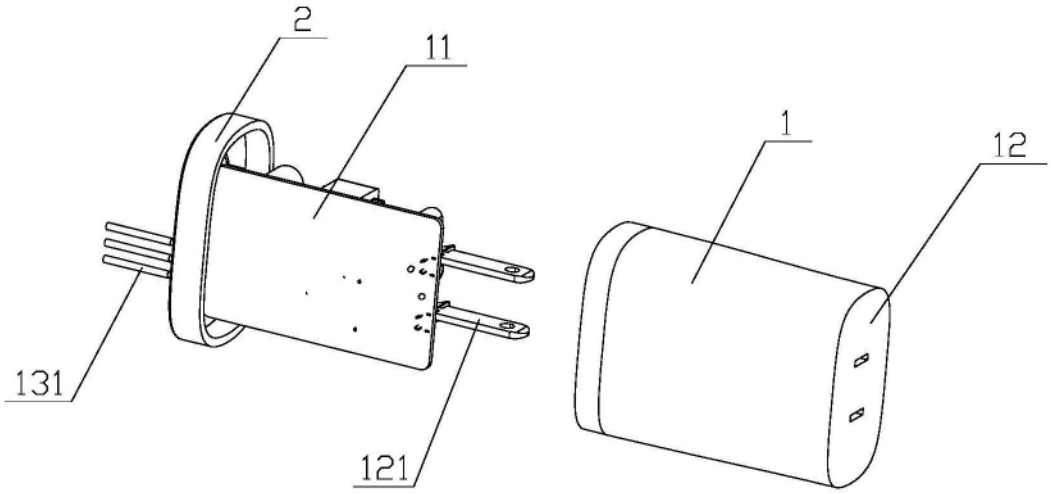


图2

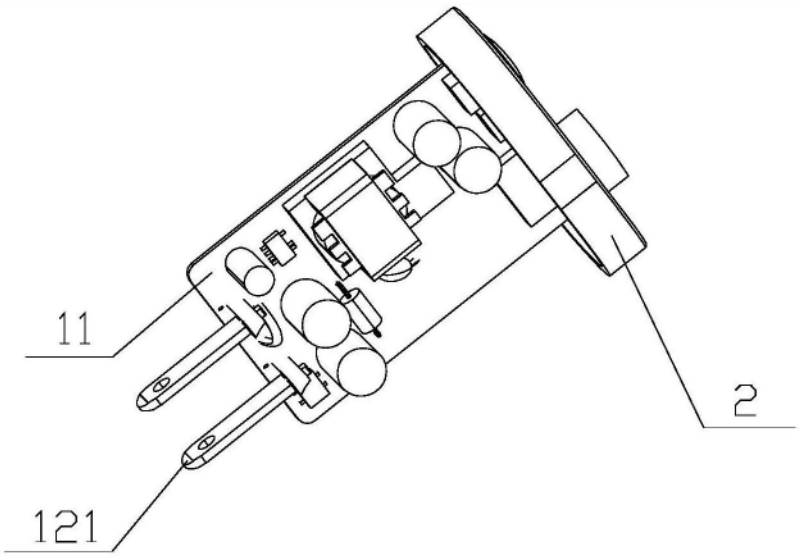


图3

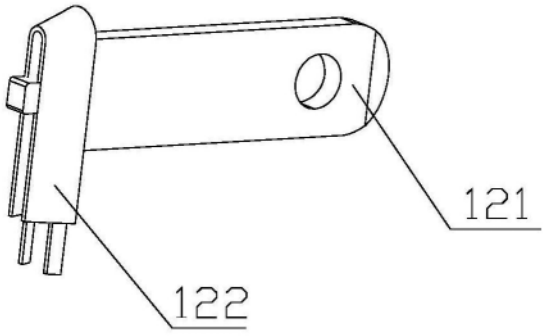


图4

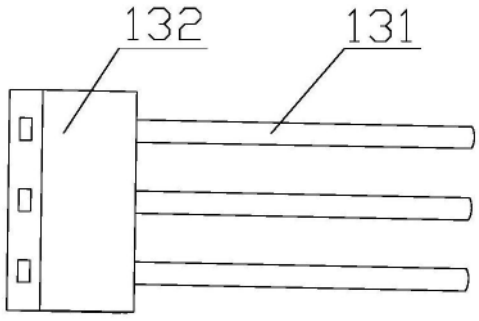


图5

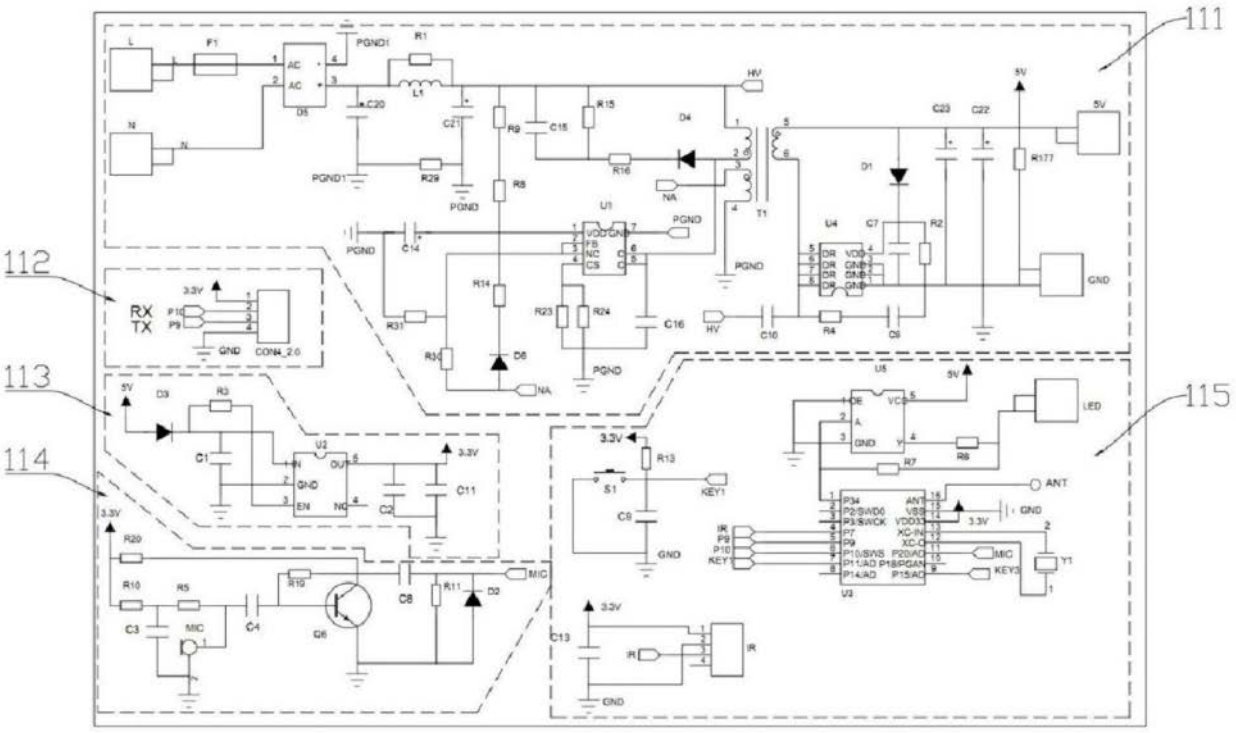


图6

10.4 32bits 的 LED 数据结构



图7A

10.5 20bits 的增益数据结构



图7B

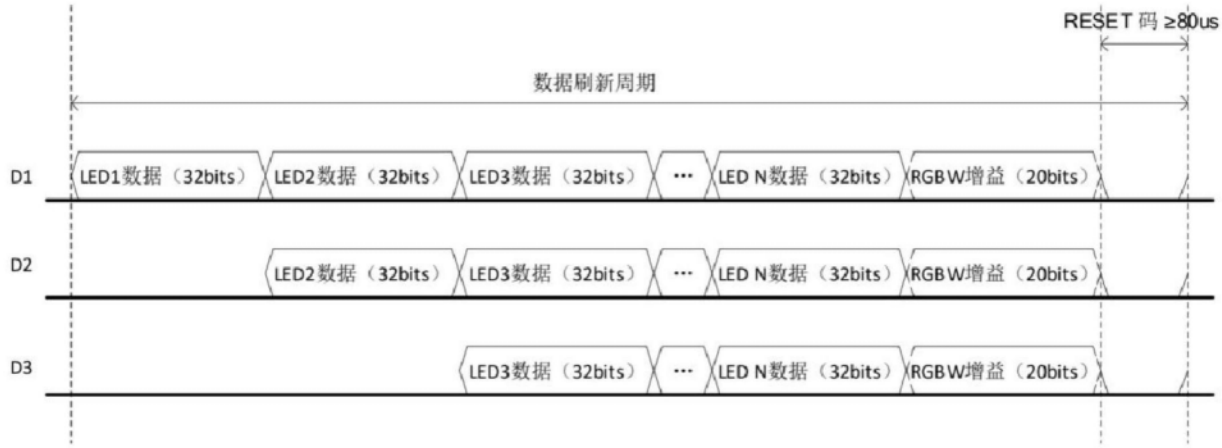

RESET 码 ≥80us
数据刷新周期
D1
LED1数据（32bits）
LED2数据（32bits）
LED3数据（32bits）
…
LED N数据（32bits）
RGBW增益（20bits）
D2
LED2数据（32bits）
LED3数据（32bits）
…
LED N数据（32bits）
RGBW增益（20bits）
D3
LED3数据（32bits）
…
LED N数据（32bits）
RGBW增益（20bits）

图8

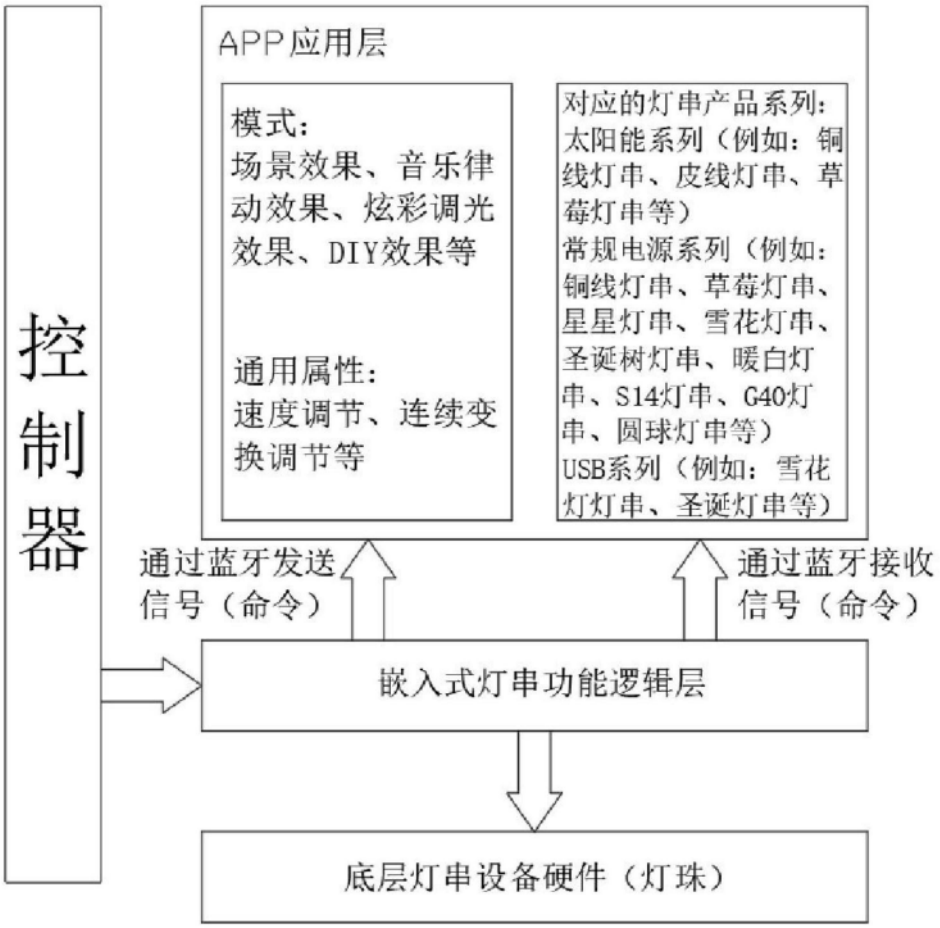

控制器
APP应用层
模式：
场景效果、音乐律动效果、炫彩调光效果、DIY效果等
通用属性：
速度调节、连续变换调节等
对应的灯串产品系列：
太阳能系列（例如：铜线灯串、皮线灯串、草莓灯串等）
常规电源系列（例如：铜线灯串、草莓灯串、星星灯串、雪花灯串、圣诞树灯串、暖白灯串、S14灯串、G40灯串、圆球灯串等）
USB系列（例如：雪花灯灯串、圣诞灯串等）
通过蓝牙发送信号（命令）
通过蓝牙接收信号（命令）
嵌入式灯串功能逻辑层
底层灯串设备硬件（灯珠）

图9

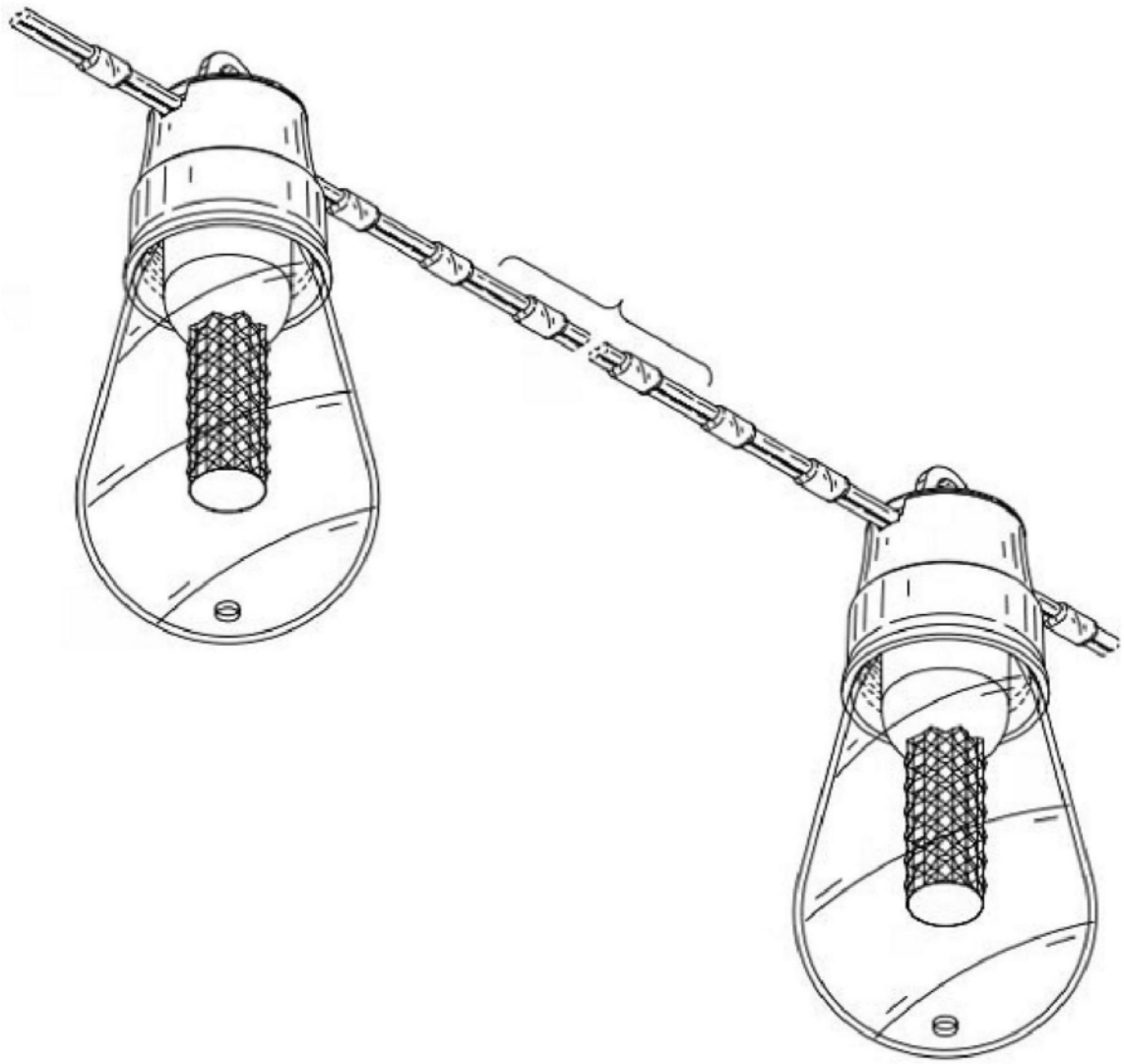


图10

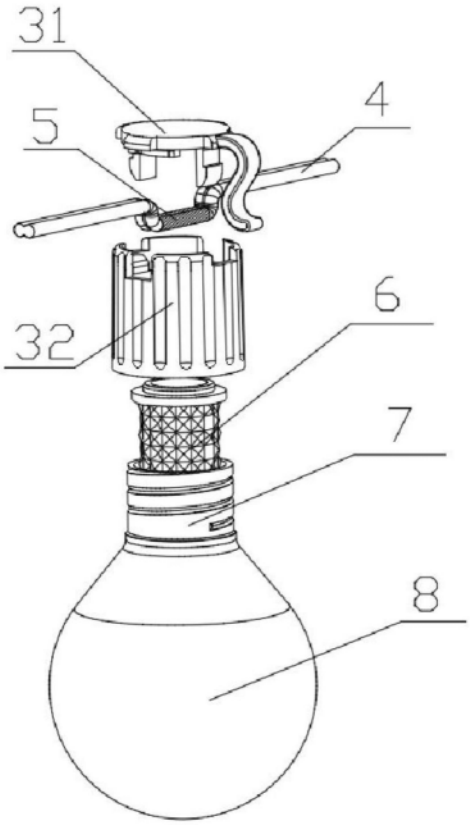


图11

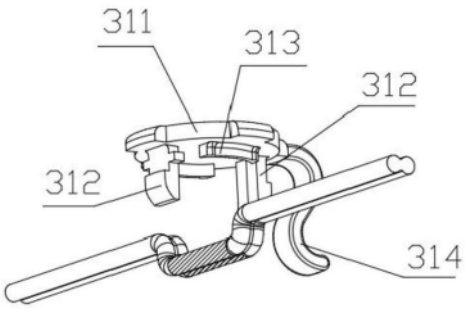


图12

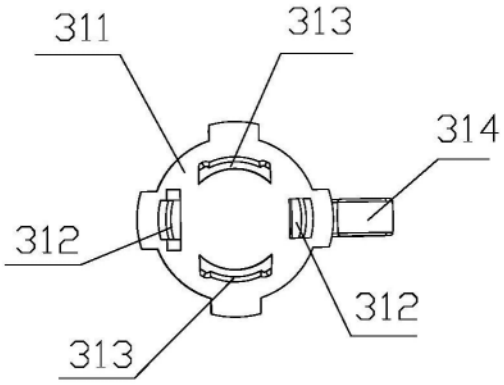


图13

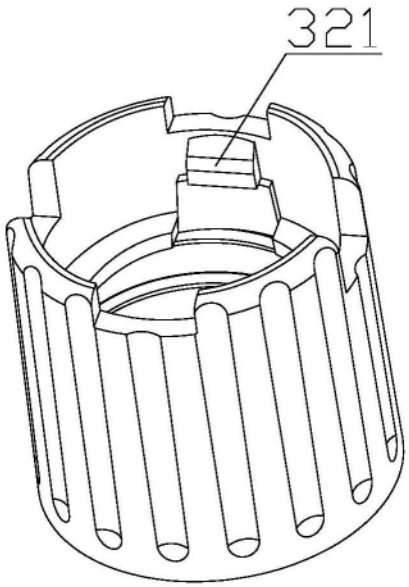


图14

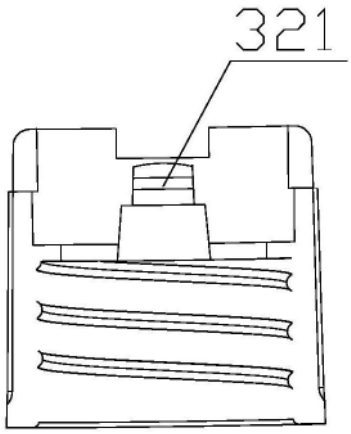


图15