(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111836428 B
(45)授权公告日 2024.08.02

(21)申请号 201910295648.9
(22)申请日 2019.04.12
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111836428 A
(43)申请公布日 2020.10.27
(73)专利权人 赛万特技术有限公司
地址 美国俄亥俄州
(72)发明人 邢栋 汪范彬 陈伟虎 周新 王爱君
(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100
专利代理师 钱慰民
(51)Int.Cl.
H05B 45/325(2020.01)

(56)对比文件
US 2017302170 A1,2017.10.19

审查员 许亚敏

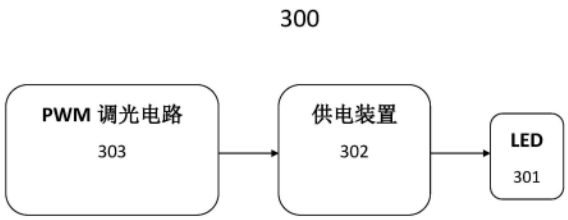
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

具有低待机功率的PWM调光电路

(57)摘要

本公开涉及具有低待机功率的PWM调光电路。提供了一种照明装置驱动器,包括:供电装置,所述供电装置用于将电力供应给照明负载;以及分立的PWM调光电路,所述PWM调光电路用于接收PWM信号,并且用于基于所述PWM信号来控制对所述供电装置的开关,其中,所述供电装置能够被所述PWM调光电路关闭。



CN 111836428 B

1.一种照明装置驱动器,包括:

供电装置,所述供电装置与电源相连,用于将电力供应给照明负载;以及

分立的脉宽调制(PWM)调光电路,所述PWM调光电路用于接收PWM信号,以基于所述PWM信号来控制对所述供电装置的开关,

其中,在所述照明装置驱动器仍被连接到所述电源的同时,所述供电装置能够被所述PWM调光电路切断,并且

其中,所述PWM调光电路未与所述供电装置的电路集成在一起或未被集成在所述供电装置的所述电路内,以致于当所述供电装置被所述PWM调光电路切断时至少所述PWM调光电路保持与所述电源连接。

2.如权利要求1所述的照明装置驱动器,其特征在于,所述供电装置是不可PWM调光的。

3.如权利要求1所述的照明装置驱动器,其特征在于,所述调光电路与所述供电装置串联连接。

4.如权利要求1所述的照明装置驱动器,其特征在于,当所述PWM信号为零的时候,所述供电装置的功率消耗为零或接近零。

5.如权利要求1所述的照明装置驱动器,其特征在于,当所述PWM信号为零的时候,所述供电装置将被所述调光电路切断。

6.如权利要求1所述的照明装置驱动器,其特征在于,所述供电装置是用于为所述照明负载提供预定功率输出的功率调节器。

7.如权利要求6所述的照明装置驱动器,其特征在于,所述供电装置包括以下各项中的至少一项:

开关式稳压器;和

线性稳压器。

8.如权利要求1所述的照明装置驱动器,其特征在于,所述调光电路基于金属氧化物半导体场效应晶体管(MOSFET)或三极管。

9.如权利要求1所述的照明装置驱动器,其特征在于,进一步包括:

PWM发生器,所述PWM发生器用于生成所述PWM信号并且将所述PWM信号发送给所述PWM调光电路,

其中在所述PWM信号为高电平的PWM接通时间期间,所述供电装置将恒定电流供应给所述照明负载。

10.如权利要求9所述的照明装置驱动器,其特征在于,所述PWM发生器受外部控制信号控制,由在所述照明装置驱动器的外部的控制器发布所述外部控制信号。

11.如权利要求10所述的照明装置驱动器,其特征在于,

在由所述外部控制信号指示的工作模式期间,所述供电装置用于将具有由PWM信号控制的幅度的预定功率输出供应给所述照明负载;并且

在由所述外部控制信号指示的软关闭模式期间,所述供电装置将被所述调光电路切断,使得所述供电装置的功率消耗为零。

12.如权利要求9所述的照明装置驱动器,其特征在于,所述PWM发生器基于微控制器单元(MCU)或芯片上系统(SoC)。

13.如权利要求10所述的照明装置驱动器,其特征在于,所述外部控制器包括以下各项

中的至少一项：

智能电话；

智能扬声器；

串联式数字调光器；

无线调光器；

IR调光器;以及

开关。

14.如权利要求1所述的照明装置驱动器,其特征在于,所述分立的PWM调光电路基于不与所述供电装置集成的分立组件。

15.一种照明装置驱动器,包括：

供电装置,所述供电装置与电源相连,用于将电力供应给照明负载;以及

分立的调光电路,所述调光电路用于接收调光输入信号,以基于所述调光输入信号来控制对所述供电装置的开关,

其中,在所述照明装置驱动器仍被连接到所述电源的同时,所述供电装置能够被所述分立的调光电路切断,并且

其中,所述分立的调光电路未与所述供电装置的电路集成在一起或未被集成在所述供电装置的所述电路内,以致于当所述供电装置被所述分立的调光电路切断时至少所述分立的调光电路保持与所述电源连接。

16.如权利要求15所述的照明装置驱动器,其特征在于,所述供电装置是不可调光的。

17.如权利要求15所述的照明装置驱动器,其特征在于,所述调光电路与所述供电装置串联连接。

18.如权利要求15所述的照明装置驱动器,其特征在于,当所述调光输入信号为零或接近零的时候,所述供电装置的功率消耗为零。

19.如权利要求15所述的照明装置驱动器,其特征在于,所述调光电路是PWM调光电路。

20.如权利要求15所述的照明装置驱动器,其特征在于,所述调光电路基于金属氧化物半导体场效应晶体管(MOSFET)或三极管。

具有低待机功率的PWM调光电路

技术领域

[0001] 本技术总体上涉及LED照明。更具体地,本技术总体上涉及具有低待机功率的PWM调光电路。

背景技术

[0002] 近年来,随着LED(发光二极管)照明技术的发展,LED正在成为主流照明应用之一,并且越来越多的LED光源正在取代传统的光源。作为光源,已知LED具有许多优点,诸如,尺寸小,发光效率高,能耗低,寿命长等。

[0003] 使LED变得流行的另一个原因是LED调光的便利性和灵活性,因为LED以相对简单的方式被驱动和控制。在各种现有的LED调光方法中,脉宽调制(PWM)调光是最常用的方法之一,该方法通过控制发送到LED驱动器的PWM信号(脉冲串)的占空比来实现LED调光。

[0004] 图1示出了现有技术中用于实现LED的PWM调光(模拟调光)的一个示例性系统。控制器105(其可以体现为智能电话、扬声器、云或路由器)向无线模块104发送调光信号。该调光信号指示PWM发生器生成具有特定占空比的PWM信号,该具有特定占空比的PWM信号进一步由电路(诸如,参考电路,信号处理电路)接收并处理,以获得参考信号。在接收到该参考信号之后,LED驱动器102(通常是具有调光功能的AC/DC电路)根据该参考信号控制输出到LED 101的功率。通过在控制器105的控制下调整发送到LED驱动器的PWM信号的占空比,可以控制由驱动器102输出到LED 101的功率,从而导致不同的LED亮度。

[0005] 图2示出了现有技术中用于实现LED的数字调光的另一示例性系统。简而言之,诸如智能电话之类的控制器205通过无线模块204向LED 201的驱动器202(通常是具有调光功能的AC/DC电路)发送数字信号。该数字信号“告知”驱动器202被发送到LED 201的功率。通过使用数字调光方法,可以实现更多不同级别的光输出。同时,LED的数字调光仅需要来自用户的非常简单的操作。然而,它需要相对昂贵的数字芯片来实现其数字调光功能,这增加了照明装置的成本。

[0006] 目前,随着智能和绿色照明市场的快速增长,对低成本和低待机功率驱动器的需求也越来越多。然而,在如上呈现的现有技术中,当LED装置处于软关闭模式时,如以上结合图1和图2所描述的将PWM调光功能或数字调光功能和供电装置集成到单个芯片中的LED驱动器102或202实际上将不会被关闭,因为驱动器芯片仍然需要工作以维持集成在其上的一些功能。换言之,当LED装置处于软关闭模式时,驱动器芯片上仍然存在相当大的功耗,并且这是不够“绿色”的。另一方面,这种驱动器芯片具有相对高的成本。

[0007] 因此,期望有一种更环境友好且低成本的LED调光方案。

发明内容

[0008] 本公开的各实施例的目的是提供更环境友好且低成本的照明装置驱动器。

[0009] 在本发明的第一方面,提供了一种照明装置驱动器,包括:供电装置,所述供电装置用于将电力供应给照明负载;以及分立的PWM调光电路,所述PWM调光电路用于接收PWM信

号,并且用于基于所述PWM信号来控制对所述供电装置的开关,其中,所述供电装置能够被所述PWM调光电路切断。在本公开的一个实施例中,所述供电装置是不可PWM调光的。所述调光电路可与所述供电装置串联连接。当所述PWM信号为零的时候,所述供电装置将被所述调光电路切断。因此,当所述PWM信号为零的时候,所述供电装置的功率消耗为零。所述调光电路可基于金属氧化物半导体场效应晶体管(MOSFET)或三极管。进一步地,在由外部控制信号指示的工作模式期间,所述供电装置用于将具有由PWM信号控制的幅度的预定功率输出供应给所述照明负载;以及在由所述外部控制信号指示的软关闭模式期间,所述供电装置将被所述调光电路切断,使得所述供电装置的功率消耗为零。

[0010] 在本发明的另一方面,提供了一种照明装置驱动器,包括:供电装置,所述供电装置用于将电力供应给照明负载;以及分立的调光电路,所述调光电路用于接收调光输入信号,并且用于基于所述调光输入信号来控制对所述供电装置的开关,其中,当所述照明装置驱动器仍被连接到电源时,所述供电装置能够被所述调光电路切断。所述供电装置自身是不可调光的。所述调光电路可与所述供电装置串联连接。当所述调光输入信号为零的时候,所述供电装置的功率消耗为零。所述调光电路基于MOSFET或三极管。

[0011] 本发明内容旨在提供对本公开中所描述的主题的概览。并不旨在提供对在下面的所附附图和说明书内详细描述的装置和/或方法的排他的或穷尽的解释。在下面的所附附图和说明书中阐述了本公开的一个或多个方面的细节。

附图说明

[0012] 参考附图,根据对本公开的各实施例的描述,可以更好地理解本公开,其中:

[0013] 图1示出了现有技术中用于实现LED的PWM调光(模拟调光)的一个示例性系统;

[0014] 图2示出了现有技术中用于实现LED的数字调光的另一示例性系统;

[0015] 图3示出了根据本发明一个实施例的用于实现LED的PWM调光的一个示例性照明装置300;

[0016] 图4示出了根据本发明一个实施例的用于实现LED的PWM调光的另一示例性照明装置400;

[0017] 图5示出了根据本发明一个实施例的用于实现LED的PWM调光的又一示例性照明装置500。

具体实施方式

[0018] 除非另外定义,否则在本文中所使用的技术和科学术语应具有与本公开所属领域的普通技术人员所通常理解的相同含义。本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等并不意味着任何顺序、数量或重要性,而是仅用于区分不同的组件。同样,术语“一”、“一个”等不表示对数量的限制,而是表示存在至少一个。术语“包含”、“包含有”、“包括”、“包括有”等意味着“包含”、“包含有”、“包括”和“包括有”前面的元件或对象覆盖各元件或对象以及在“包含”、“包含有”、“包括”和“包括有”之后示出的其等同物,但不排除其他元件或对象。术语“耦合”、“连接”等不限于物理地或机械地连接,而是可以包括电连接,无论是直接还是间接。

[0019] 实施例是实现或示例。说明书中对“实施例”、“一个实施例”、“一些实施例”、“各种

实施例”或“其他实施例”的引用意味着结合实施例描述的特定特征、构造或特性包括在本技术的至少一些实施例中,但不必是全部实施例。“实施例”、“一个实施例”、或“一些实施例”的各种出现并不一定都指代相同的实施例。来自一个实施例的元素或方面可与另一实施例的元素或方面组合。

[0020] 并非在此本文中描述和展示的所有组件、特征、结构、特性等都需要包括在特定实施例或多个实施例中。例如,如果说明书陈述组件、特征、结构或特性“可以”、“可能”、“可”或“能够”被包括,则那个特定组件、特征、结构或特性不要求被包括。如果说明书或权利要求书提及一要素或一个要素,则那并非意味着仅存在一个要素。如果说明书或权利要求书提及“附加”要素,则那并不排除存在多于一个的附加要素。

[0021] 应注意的是,尽管已经参考特定实现方式对一些实施例进行了描述,但根据一些实施例其他实现方式是可能的。另外,在附图中展示和/或在本文中描述的电路元素或其他特征的布置和/或顺序不需要以所展示和描述的特定方式布置。根据一些实施例,许多其他布置是可能的。

[0022] 在本公开的各个图中示出的每个系统中,一些情况下的元素可以各自都具有相同的参考号或不同的参考号以表明所表示的元素可以是不同和/或类似的。然而,元素可以足够灵活到具有不同的实现方式并与在本文中示出或描述的系统的一些或全部一起工作。本公开的各个图中示出的各种元素可以是相同的或不同的。哪个称为第一元素和哪个称为第二元素是任意的。

[0023] 现有的LED调光解决方案采用PWM调光集成电路(IC)以用于线性/降压/降压—升压驱动器。这样的解决方案将导致高BOM成本,并且IC的待机功率不能被降低,因为IC将在软关闭模式期间保持工作。

[0024] 为了降低照明装置的待机功率和BOM成本,在本公开中,提供了简化的PWM调光电路。

[0025] 图3示出了根据本发明一个实施例的用于实现LED的PWM调光的一个示例性照明装置300。从图3中所示的非限制性实施例可以看出,照明装置300可以包括:照明负载301,包括但不限于LED负载301;供电装置302,其与照明负载301连接,并且将电力供应给照明负载301;分立的PWM调光电路303,其连接到供电装置302。分立的PWM调光电路303具有根据PWM信号来对供电装置302进行PWM开关的主要功能。

[0026] 图3中的供电装置302可以是开关模式供电装置(例如降压、降压—升压、反激(Fly-back)等),或线性电路,或者是可以在本领域中使用的任何恒流控制LED驱动器。也就是说,供电装置是功率调节器(开关调节器或线性调节器,或任何其他合适的调节器),以将预定的功率输出提供给照明负载301。在本公开的优选实施例中,供电装置302是不可PWM调光的,即,用于控制对LED负载301进行PWM调光的一个或多个组件/电路未与供电装置302的电路集成在一起或未被集成在供电装置302的电路内。

[0027] 根据本申请的一个实施例,分立的PWM调光电路303用于控制对LED负载301的PWM调光。换言之,根据本公开的PWM调光电路303与供电装置302分离(不与供电装置302集成)。在本公开的一个实施例中,调光电路303可基于MOSFET或三极管,或者可以用作开关电路的任何其他组件。在本申请的具体实施例中,调光电路303可以与供电装置302串联连接。

[0028] 供电装置302和分立的PWM调光电路303可以统称为LED负载301的照明装置驱动

器。然而,这种照明装置驱动器不同于现有的LED驱动器,现有的LED驱动器至少将供电装置302和PWM调光电路303集成在单个IC或芯片上。本公开的供电装置302和分立的PWM调光电路303能够一起工作以改变输出到LED负载301的功率,从而对LED负载301进行调光。在本申请的一个实施例中,PWM调光电路303能够接收PWM信号,以及基于所接收的PWM信号来控制对供电装置302的开关,使得从供电装置302输出到LED负载301的功率可以被调节,以实现对LED 301的调光。

[0029] 具体地,分立的PWM调光电路303具有根据PWM信号来对供电装置302进行PWM开关的主要功能,并且在PWM接通时间(PWM信号的高电平)期间,供电装置302将恒定电流供应给LED负载301。在PWM关断时间(PWM信号的低电平)期间,没有电力被供应到LED负载301。结果是,可以由PWM调光电路303通过根据具有一定占空比的PWM信号控制对供电装置302的开关,来控制由供电装置302供应给LED负载301的平均电流。

[0030] 正是这个不与供电装置302集成的分立的PWM调光电路303起到了在照明装置300的软关闭模式下降低照明装置300的待机功率的作用,这时因为在PWM信号的控制下(当PWM=0时),PWM调光电路303能够将供电装置302关闭(此时,该照明装置驱动器(供电装置302和分立的PWM调光电路303)可仍然被连接到电源),如下面将更详细地描述的。在本公开的一个实施例中,当PWM信号为零时,供电装置302的功耗为零或接近零。

[0031] 图4示出了根据本发明一个实施例的用于实现LED的PWM调光的另一示例性照明装置400。类似于关于图3所描述的,图4中示出的根据本公开的示例性照明装置400包括照明负载401,并且作为非限制性示例,该照明负载是LED负载401。示例性照明装置400还包括供电装置402,该供电装置402被配置成连接到LED负载401,并且用于将电力供应到LED负载401。连接到供电装置402的分立的PWM调光电路403也包括在内。分立的PWM调光电路403具有根据PWM信号来对供电装置402进行PWM开关的主要功能。

[0032] 类似地,图4中的供电装置402可以是开关模式供电装置(例如降压、降压—升压、反激(Fly-back)等),或线性电路,或者是可以在本领域中使用的任何恒流控制LED驱动器。换言之,供电装置是功率调节器(开关调节器或线性调节器,或任何其他合适的调节器),以将预定的功率输出提供给照明负载401。在本公开的优选实施例中,供电装置402是不可PWM调光的,即,用于控制对LED负载401进行PWM调光的一个或多个组件/电路未与供电装置402的电路集成在一起或未被集成在供电装置402的电路内。

[0033] 根据本申请的一个实施例,分立的PWM调光电路403用于控制对LED负载401的PWM调光。换言之,根据本公开的PWM调光电路403与供电装置402分离(不与供电装置402集成)。在本公开的一个实施例中,调光电路403可基于MOSFET或三极管,或者可以用作开关电路以实现对供电装置402的PWM开关控制的任何其他组件。在本申请的具体实施例中,调光电路403可以与供电装置402串联连接。

[0034] 示例性的照明装置400还包括PWM发生器404,以用于生成PWM信号到PWM调光电路403。在本公开的实施例中,PWM发生器可以是MCU、2.4G SoC或能够生成PWM信号的任何其他芯片。如图4中所示,由控制器405发出的外部控制信号来控制PWM发生器404。

[0035] 供电装置402和分立的PWM调光电路403(以及PWM发生器404)可以统称为LED负载401的照明装置驱动器407。然而,这种照明装置驱动器407不同于现有的LED驱动器,现有的LED驱动器至少将供电装置402和PWM调光电路403集成在单个IC或芯片上。

[0036] 在照明装置400的工作模式期间,照明装置驱动器407外部的控制器405可以例如基于用户指令或基于自动定时控制向PWM发生器404发出信号/指令。根据本申请的一个实施例,外部控制器405可以包括以下中的至少一种:智能电话;智能扬声器;串联式(in-line)数字调光器;无线调光器;IR调光器;开关,但是本领域技术人员将能够想到其他形式的控制器。

[0037] 然后,PWM发生器404响应于从控制器405接收到信号/指令而生成PWM信号。在本公开中,PWM发生器404可以响应于从控制器405接收到不同的信号/指令而生成具有不同占空比的PWM信号。PWM调光电路403进而可以基于具有特定占空比的PWM信号来控制对供电装置402的开关,使得可以由供电装置402调节输出到LED负载401的功率,以达到LED负载401的不同亮度水平。

[0038] 当处于由控制器405发出的外部控制信号所指示的工作模式时,供电装置402将具有由PWM信号控制的幅度的预定功率输出供应给LED负载401,如刚才所述。具体地,分立的PWM调光电路403具有根据PWM信号对供电装置402进行PWM开关的主要功能,并且在PWM接通时间(PWM信号的高电平)期间,供电装置402将恒定电流供应给LED负载401。在PWM关断时间(PWM信号的低电平)期间,没有电力被供应到LED负载401。结果是,可以由PWM调光电路403通过根据具有一定占空比的PWM信号控制对供电装置402的开关,来控制由供电装置402提供给LED负载401的平均电流。

[0039] 当处于由控制器405发出的外部控制信号指示的软关断模式时(此时,PWM=0),供电装置402可以由PWM调光电路403关闭(此时,该照明装置驱动器407(此时,照明装置驱动器407(供电装置402和分立的PWM调光电路403(以及PWM发生器404))可仍然被连接到电源),并因此,供电装置的功率消耗为零或接近零。此时,也没有电力通过供电装置402被供应给LED负载401。以此方式,可以减少照明装置400的待机功率。

[0040] 本领域普通技术人员将理解,照明装置驱动器407外部的控制器405可以以无线方式或有线方式与PWM发生器404通信,并且本公开不旨在对此进行限制。

[0041] 除了图4中所示的上述电路/组件之外,照明装置400还可以包括用于支持照明装置400的基本功能的一些公共电路/组件,例如,桥406,以及用于实现过滤、整流等的其他一个或多个电路/组件。然而,出于清楚和简洁的目的,它们未在图中示出。

[0042] 还应该理解,出于说明的目的,而非限制,图4中示出了信号传输方向。

[0043] 图5示出了根据本发明一个实施例的用于实现LED的PWM调光的又一示例性照明装置500。类似于关于图3和图4所描述的,图5中示出的根据本公开的示例性照明装置500包括照明负载501,并且作为非限制性实例,该照明负载501是LED负载501。示例性照明装置500还包括供电装置,该供电装置被配置成连接到LED负载501,并且用于将电力供应到照明负载501。在该图5中,作为示例,供电装置被实现为线性恒定电流(CC)电路502。还包括连接到线性恒流(CC)电路502的分立的PWM调光电路503。分立的PWM调光电路503具有根据PWM信号来对CC电路502进行PWM开关的主要功能。

[0044] 尽管在图5中,供电装置被实现为线性恒定电流(CC)电路502,但是本公开不旨在如此限制。如上面参考图3和图4所列出的,本领域普通技术人员可以构想到任何其他合适的供电装置。更具体地,图5中的线性CC电路502可以由以下各项来代替:开关模式供电装置(例如降压、降压—升压、反激(Fly-back)等)、或线性电路、或者是可以在本领域中使用的

任何恒流控制LED驱动器。换言之,供电装置是功率调节器(开关调节器或线性调节器,或任何其他合适的调节器),以向照明负载501提供预定的功率输出。在本公开的优选实施例中,供电装置(诸如线性CC电路502)是不可PWM调光的,即,用于控制对LED负载501进行PWM调光的一个或多个组件/电路未与线性CC电路502的电路集成在一起或未被集成在线性CC电路502的电路内。

[0045] 根据本申请的一个实施例,分立的PWM调光电路503用于控制对LED负载501的PWM调光。换言之,根据本公开的PWM调光电路503与线性CC电路502分离(不与线性CC电路502集成)。在本公开的一个实施例中,调光电路503可基于MOSFET或三极管,或者可以用作开关电路以实现对线性CC电路502的PWM开关控制的任何其他组件。在本申请的具体实施例中,调光电路503可以与线性CC电路502串联连接。

[0046] 示例性的照明装置500还可包括PWM发生器,以用于生成PWM信号到PWM调光电路503。在图5中所示的示例性实施例中,PWM发生器可以基于微控制器单元(MCU)或片上系统(SoC)。基于MCU或基于SoC的PWM发生器可以响应于来自用户的信号或指令而生成PWM信号。然后,该PWM信号以有线方式或以无线方式(通过使用蓝牙低功耗(BLE),如图5所示)发送到PWM调光电路503。

[0047] 线性CC电路502和分立的PWM调光电路503可以统称为LED负载501的照明装置驱动器。然而,这种照明装置驱动器不同于现有的LED驱动器,现有的LED驱动器至少将线性CC电路502和PWM调光电路503集成在单个IC或芯片上。

[0048] 在照明装置500的工作模式期间,基于MCU或基于SoC的PWM发生器可以响应于信号或指令而生成PWM信号。该信号或指令可以来自用户,或者可以由MCU或SoC自身根据特定时序自动发出。本领域技术人员可以构想到触发调光信号或指令的其他方法。在图5所示的本公开中,基于MCU或基于SoC的PWM发生器可以响应于接收不同的信号/指令而产生具有不同占空比的PWM信号。PWM调光电路503进而可以基于具有特定占空比的PWM信号来控制对线性CC电路502的开关,使得可以由线性CC电路502调节输出到LED负载501的功率,以达到LED负载501的不同亮度水平。

[0049] 当处于由外部控制信号所指示的工作模式时,线性CC电路502将具有由PWM信号控制的幅度的预定功率输出供应给LED负载501,如刚才所述。更具体地,分立的PWM调光电路503具有根据PWM信号对线性CC电路502进行PWM开关的主要功能,并且在PWM接通时间(PWM信号的高电平)期间,线性CC电路502将恒定电流供应给LED负载501。在PWM关断时间(PWM信号的低电平)期间,没有电力被供应到LED负载501。结果是,可以由PWM调光电路502通过根据具有一定占空比的PWM信号控制对线性CC电路502的开关,来控制由线性CC电路502提供给LED负载501的平均电流。

[0050] 当处于外部控制信号指示的软关闭模式时(此时,PWM=0),线性CC电路502可以由PWM调光电路503关闭(此时,该照明装置驱动器(线性CC电路502和分立的PWM调光电路303)可仍然被连接到电源),并因此,供电装置的功率消耗为零或接近零。此时,也没有电力通过线性CC电路502被供应给LED负载501。以此方式,可以减少照明装置500的待机功率。

[0051] 同样地,除了上述电路/组件之外,照明装置500还可以包括用于支持照明装置500的基本功能的一些公共电路/组件,例如,桥506,以及用于实现过滤、整流等的其他一个或多个电路/组件。然而,出于清楚和简洁的目的,它们未在图中示出。

[0052] 在本公开中,照明装置包括用于为LED负载提供恒定电流的不可调光电路。例如,为各个LED负载提供恒定电流的图3中的供电装置302、图4中的供电装置402、或者线性恒定电流电路502都是不可调光的,替代地,由分立的PWM调光电路来实现调光控制,例如,分别在图3-5中示出的PWM调光电路303、403、503。在本公开中,分立的PWM调光电路主要意味着该PWM调光电路不与上述各种不可调光的供电装置集成。在本公开的进一步的实施例中,PWM调光电路可以与供电装置电路串联连接。

[0053] 在本公开中,在照明装置的软关闭模式期间,供电装置电路可以被分立的PWM调光电路完全切断,使得供电装置电路的待机功率为零或接近零。在本公开中,当所述照明装置驱动器仍被连接到电源时,所述供电装置能够被调光电路切断。以此方式,可降低整个照明装置的功率消耗。

[0054] 另外,在本公开中,在调光电路中只有少量组件就可实现的PWM调光功能。同时,简单的恒流供电装置可以用在本公开的照明装置中。因此,BOM成本低。与现有的PWM调光IC电路(至少集成有PWM调光功能)相比,如本公开所构造的电路的BOM成本可以降低约50%,或甚至75%。

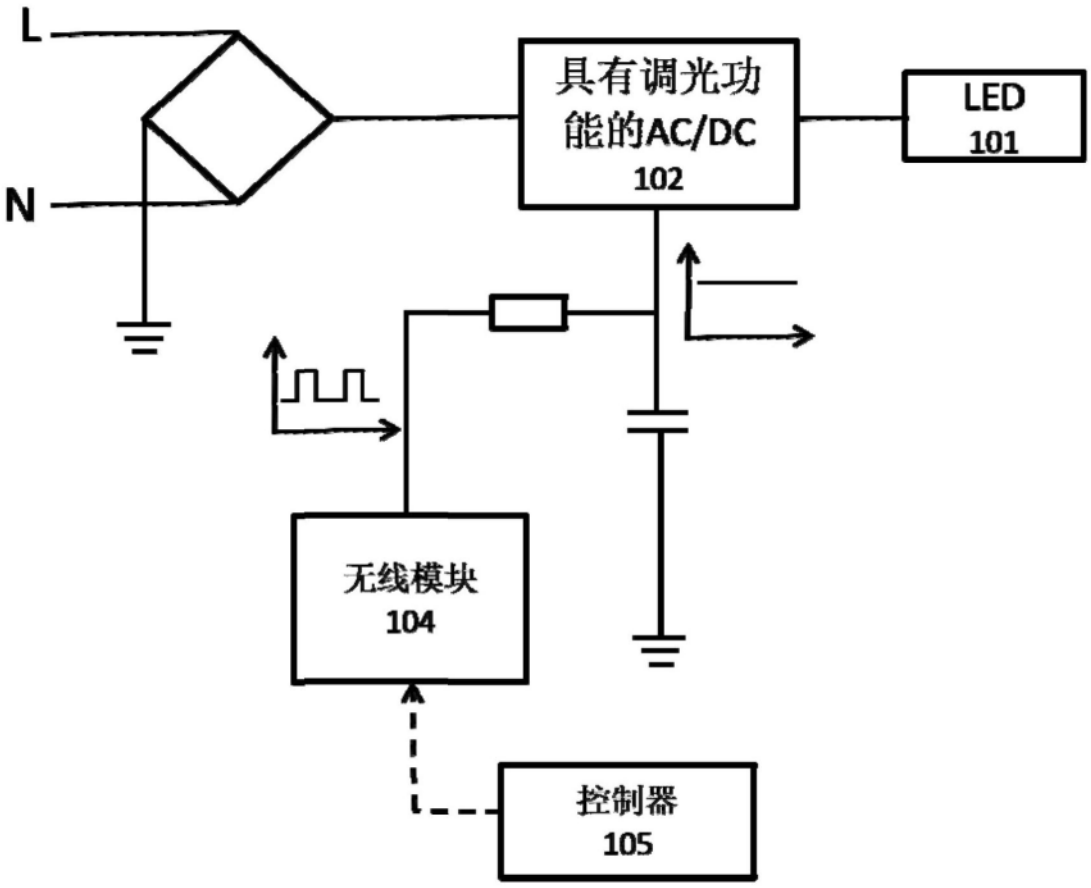
[0055] 由于近年来越来越多地期望并提出“绿色”电气装置,因此本公开中构造的电路对于客户以及环境而言都有益处。

[0056] 应当注意,虽然上述本发明的实施例主要针对LED负载,但本发明的精神和概念可以应用于任何其他合适的照明负载,以降低照明装置的BOM成本和待机功率。还应当注意,虽然上述本发明的实施例主要针对PWM调光方法,但本发明的精神和概念可以应用于任何其他合适的调光方法,以降低照明装置的BOM成本和待机功率。

[0057] 还应该理解,尽管示例性照明装置在图3-5的实施例中被示作单独的电路,但是这并不意味着这些照明装置的电路彼此无关。不同实施例中的一些组件或电路可以互换地使用,或者可以分离或集成,只要这种修改在本公开的概念内。

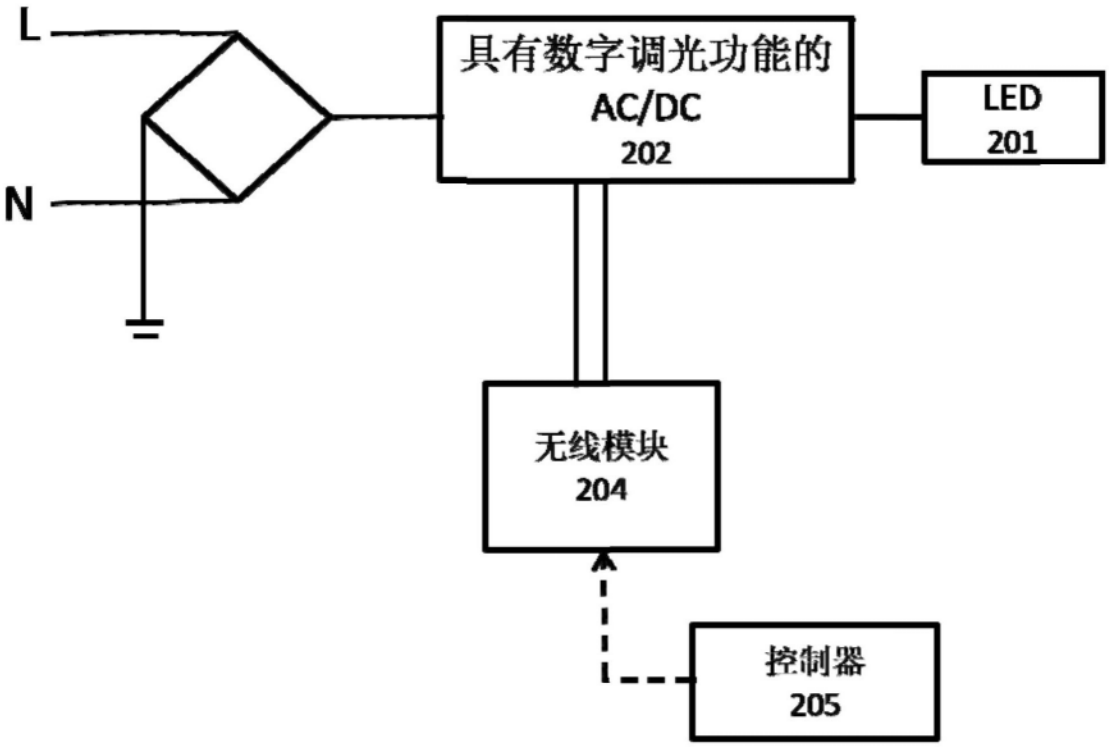
[0058] 为了简洁和清楚起见,本公开的实施例仅介绍了一般可以呈现本发明精神的一些基本电路/组件。然而,本领域技术人员将理解,可以添加其他电路/组件,或者可以从所示实施例中移除一些电路/组件,只要这种修改在本公开的概念内。

[0059] 本技术不限于在此列出的特定细节。实际上,受益于此公开的本领域技术人员将理解,许多来自前述描述和附图的其他变型可以在本技术的范围内进行。从而,是包括其任何修改的以下权利要求书定义了本技术的范围。



现有技术

图1


L
N
具有数字调光功能的
AC/DC
202
LED
201
无线模块
204
控制器
205

现有技术

图2

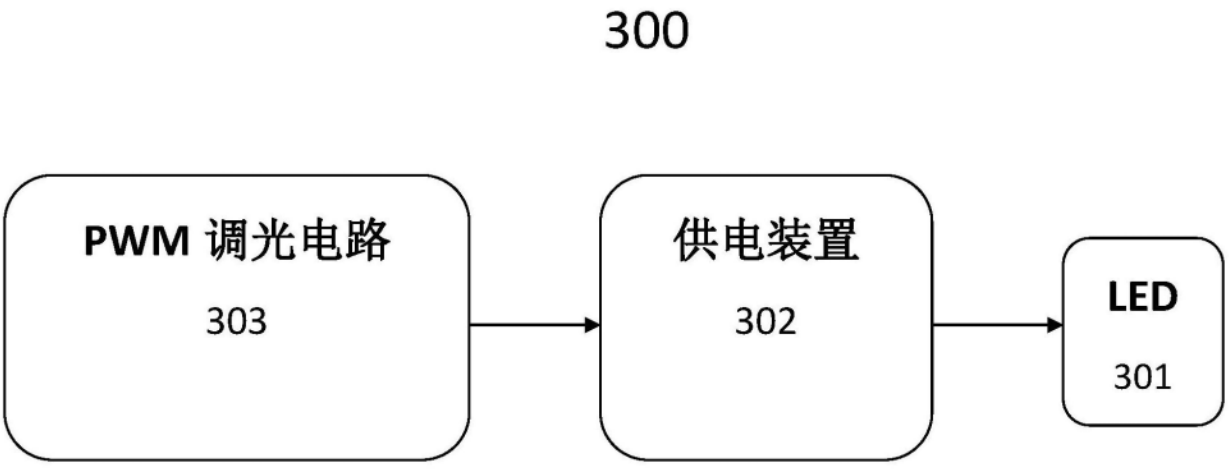

300
PWM 调光电路
303
供电装置
302
LED
301

图3

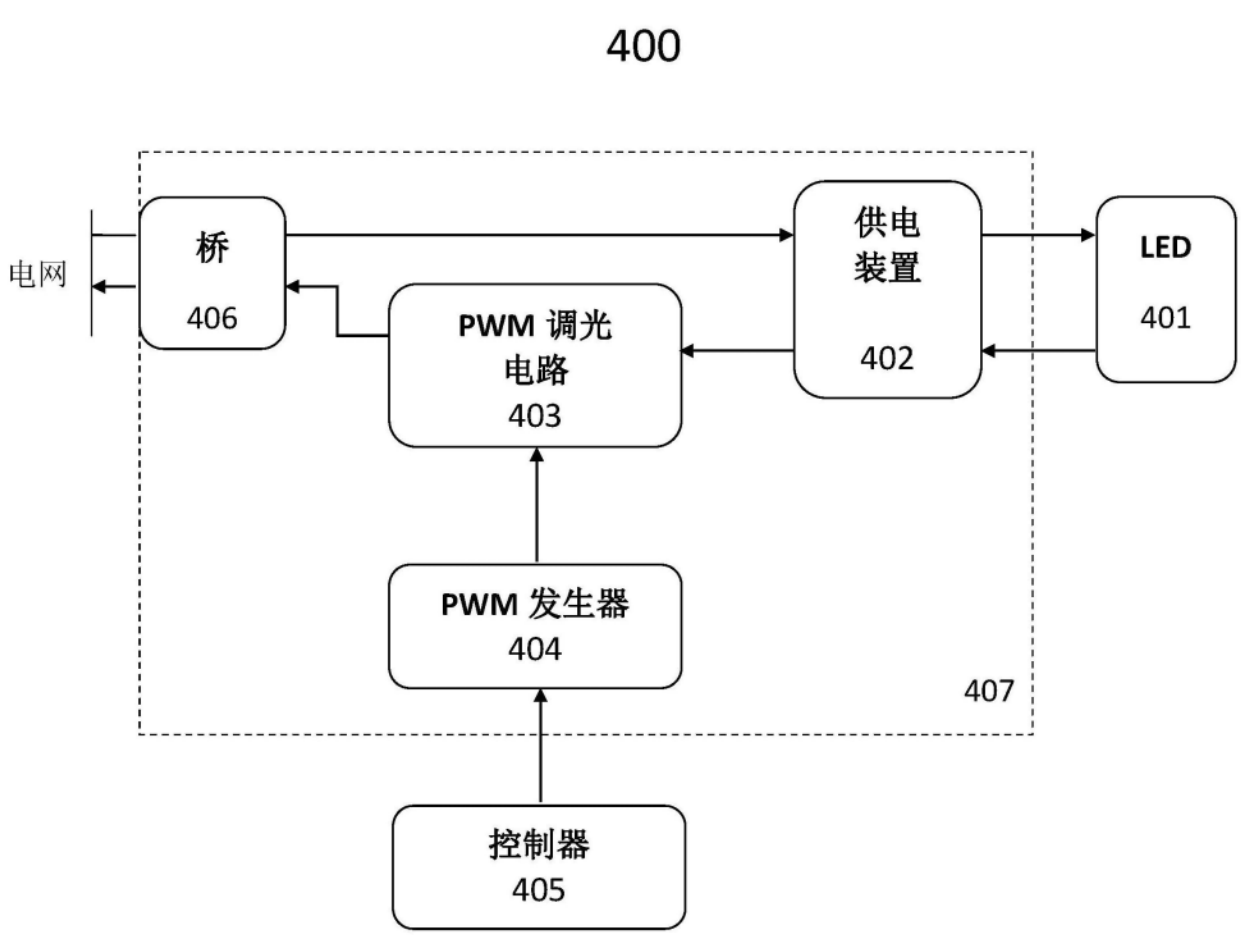

400
电网
桥
406
供电
装置
402
LED
401
PWM 调光
电路
403
PWM 发生器
404
407
控制器
405

图4

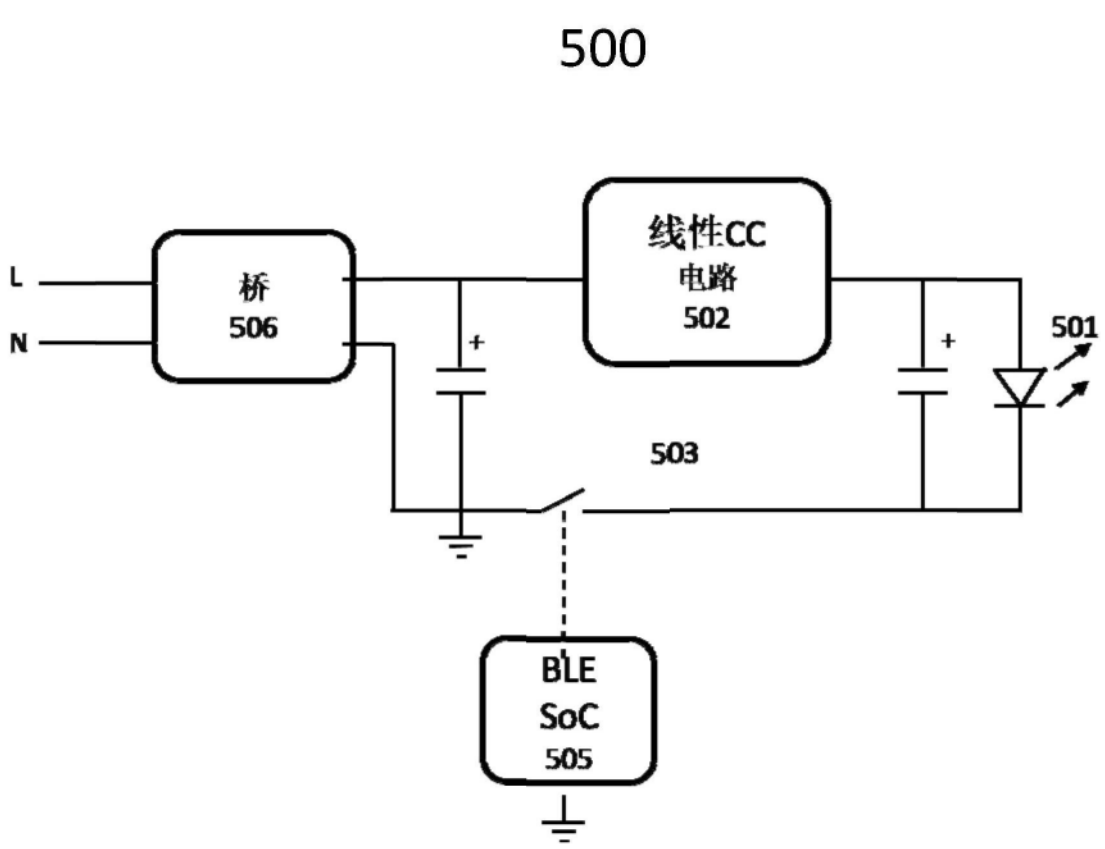


图5