(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 219459338 U
(45)授权公告日 2023.08.01

(21)申请号 202222362841.X

(22)申请日 2022.09.06

(66)本国优先权数据
202111036192.8 2021.09.06 CN
202111041416.4 2021.09.07 CN

(73)专利权人 嘉兴山蒲照明电器有限公司
地址 314031 浙江省嘉兴市秀洲区加创路1288号

(72)发明人 熊爱明 周林

(51)Int.Cl.
H05B 45/30(2020.01)
H05B 45/325(2020.01)
H05B 45/10(2020.01)

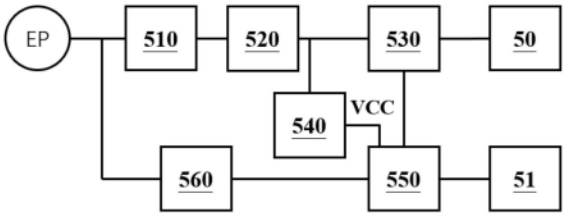
权利要求书3页 说明书11页 附图6页

(54)实用新型名称

一种LED灯

(57)摘要

本申请涉及一种具有辅助照明功能的LED灯。所述LED灯包含整流电路、滤波电路、驱动电路、中央处理单元、辅助供电模块以及LED模块。所述LED灯的配置可以实现LED模块关闭后或外部电源断开时开启余辉照明，或是小夜灯照明的功能。



5

CN 219459338 U

1.一种LED灯,其特征在于,包含:

整流电路,电性连接至外部电源,用以接收外部电力信号并进行整流以生成整流后信号;

滤波电路,电性连接至所述整流电路,用以接收整流后信号,并进行滤波,以生成滤波后信号;

驱动电路,电性连接至所述滤波电路,用以接收所述滤波后信号,并进行电源转换,以生成驱动信号;

第一LED模块,电性连接至所述驱动电路,用以接收所述驱动信号而点亮;

辅助供电模块,电性连接至所述滤波电路,用以接收所述滤波后信号,并生成辅助电源信号;

市电检测模块,电性连接所述外部电源,用以检测所述外部电源的状态,并输出市电检测信号;

中央处理单元,电性连接至所述辅助供电模块,使用所述辅助电源信号提供电力,电性连接至所述市电检测模块,用以接收所述市电检测信号,并输出第一控制信号和第二控制信号,所述第一控制信号用于向所述驱动电路传输,用以调节所述驱动信号;以及

第二LED模块,电性连接至所述中央处理单元,用以根据所述第二控制信号点亮或熄灭;其中当所述外部电力信号的最大电压低于一设定阈值时,所述第二LED模块被点亮。

2.如权利要求1所述的LED灯,其特征在于,所述第二LED模块在所述第一LED模块点亮时熄灭。

3.如权利要求1所述的LED灯,其特征在于所述第二LED模块在所述外部电源停止供应时点亮。

4.如权利要求1所述的LED灯,其特征在于,所述中央处理单元包含:

控制电路,用以进行逻辑控制;以及

储能电路,电性连接至所述控制电路和所述第二LED模块,用以在外部电源停止供应时提供电力给所述控制电路和所述第二LED模块。

5.如权利要求1所述的LED灯,其特征在于,所述中央处理单元包含:

控制电路,用以进行逻辑控制;

第一储能电路,电性连接至所述控制电路,用以在外部电源停止电力供应时为所述控制电路提供电力;以及

第二储能电路,电性连接至所述第二LED模块,用以在外部电源停止供应时为所述第二LED模块提供电力。

6.如权利要求1所述的LED灯,其特征在于,所述中央处理单元包含控制接口,所述控制接口用以接收调光信号。

7.如权利要求1所述的LED灯,其特征在于,第二LED模块的亮度小于第一LED模块的亮度,第二LED模块在点亮一段时间后熄灭。

8.如权利要求5所述的LED灯,其特征在于,所述第一储能电路包含:

第一二极管,其阳极电性连接所述辅助供电模块;

第一电阻,其第一接脚电性连接所述第一二极管的阴极;

第一电容,其第一接脚电性连接所述第一电阻的第二接脚,且其第二接脚电性连接公

共接地端;以及

第二二极管,其阳极电性连接所述第一电阻的第二接脚和所述第一电容的第一接脚,且其阴极电性连接所述控制电路。

9.如权利要求8所述的LED灯,其特征在于,所述第二储能电路包含:

第三二极管,其阳极电性连接所述辅助供电模块;

第二电阻,其第一接脚电性连接所述第三二极管的阴极;

第二电容,其第一接脚电性连接所述第二电阻的第二接脚,且其第二接脚电性连接公共接地端;以及

第四二极管,其阳极电性连接所述第二电阻的第二接脚和所述第二电容的第一接脚,且其阴极电性连接所述第二LED模块。

10.如权利要求8所述的LED灯,其特征在于,所述中央处理单元更包含:

稳压二极管,其阳极电性连接所述辅助供电模块,且其阴极电性连接所述第二二极管的阴极;以及

线性稳压电路,电性连接于所述稳压二极管的阴极和所述控制电路之间,用以形成所述控制电路的供电路径其中之一。

11.如权利要求10所述的LED灯,其特征在于,所述中央处理单元更包含:

延时导通电路,电性连接于所述辅助供电模块和所述第一二极管的阳极之间,用以在所述LED灯启动初期,断开所述第一二极管所在的电流路径,以使所述辅助供电模块所提供的电力都通过稳压二极管提供到后端。

12.一种LED灯,其特征在于,包含:

整流电路,电性连接至外部电源,用以接收外部电力信号并进行整流以生成整流后信号;

滤波电路,电性连接至所述整流电路,用以接收整流后信号,并进行滤波,以生成滤波后信号;

第一驱动电路,电性连接至所述滤波电路,用以接收所述滤波后信号,并进行电源转换,以生成第一驱动信号;

LED模块,电性连接至所述第一驱动电路,用以接收所述第一驱动信号而点亮;

第二驱动电路,电性连接至所述LED模块,用以生成第二驱动信号,点亮所述LED模块;

辅助供电模块,电性连接至所述滤波电路,用以接收所述滤波后信号,并生成辅助电源信号;以及:

中央处理单元,电性连接至所述辅助供电模块,使用所述辅助电源信号VCC提供电力,电性连接至所述第一驱动电路,用以通过控制第一驱动电路输出的第一驱动信号进行调光,电性连接至所述第二驱动电路,用以通过控制第二驱动电路输出的第二驱动信号进行调光;其中所述第一驱动电路和第二驱动电路不同时工作。

13.如权利要求12所述的LED灯,其特征在于,所述第二驱动电路通过改变所述LED模块点亮和熄灭的时间比例调整所述LED模块的亮度,其中所述LED模块点亮和熄灭的频率大于等于80Hz。

14.如权利要求12所述的LED灯,其特征在于,所述第一驱动电路的调光深度为1%,并且所述第二驱动电路的调光深度为0.1%。

15.如权利要求12所述的LED灯,其特征在于,所述第一驱动电路包含:

二极管,其阴极电性连接所述滤波电路和所述LED模块的阳极;

电感,其第一接脚电性连接电性连接所述二极管的阳极,且其第二接脚电性连接所述LED模块的阴极;

第一晶体管,其第一接脚电性连接所述二极管的阳极和所述电感的第一接脚,且其第二接脚电性连接公共接地端;以及

驱动控制电路,电性连接所述第一晶体管的控制接脚以及所述中央处理单元,用以控制所述第一晶体管的导通状态。

16.如权利要求15所述的LED灯,其特征在于,所述第二驱动电路包含:

电阻,其第一接脚电性连接所述LED模块的阴极和所述电感的第二接脚;以及

第二晶体管,其第一接脚电性连接所述电阻的第二接脚,其第二接脚电性所述公共接地端,且其控制接脚电性连接所述中央处理单元。

17.如权利要求16所述的LED灯,其特征在于,流经所述LED模块的电流经所述驱动控制电路的控制,以满足以下关系式:

I＝D1*(V3-V4)/R6,

其中V3为所述滤波后信号的电压,V4为所述LED模块两端的电压,D1为PWM信号的占空比。

18.如权利要求12所述的LED灯,其特征在于,所述LED模块包含具有第一色温的第一LED单元以及具有第二色温的第二LED单元,其中所述LED灯更包含:

色温调节单元,用以分别控制通过所述第一LED单元和所述第二LED单元的电流大小。

19.如权利要求18所述的LED灯,其特征在于,所述色温调节单元包含:

第一晶体管,串接于所述第一LED单元,并且受控于所述中央处理单元所提供的第一PWM信号;以及

第二晶体管,串接于所述第二LED单元,并且受控于所述中央处理单元所提供的第二PWM信号。

20.如权利要求19所述的LED灯,其特征在于,所述第一PWM信号和所述第二PWM信号为互补信号,并且所述第一PWM信号和所述第二PWM信号的占空比总和为100％。

一种LED灯

技术领域

[0001] 本申请涉及LED照明领域，尤其涉及一LED灯。

背景技术

[0002] 更清洁高效的LED灯逐渐取代荧光灯进入人们的生活。

[0003] 在一般的生活场景中，当意外停电或熄灯后，照明灯具完全熄灭，在黑暗的环境中，人活动极为不便，以及容易产生不适心理。

[0004] 若使用带有应急照明的LED灯，成本较高。

[0005] 在一些照明场景中，需要持续的提供低照度的照明，以满足夜间活动的需要，同时又不会影响夜间的睡眠。一般的小夜灯需要单独的设置，占空空间，或者将小夜灯集成到灯具中，通常的将灯具的正常照明的LED模块和小夜灯的LED模块分开设置，这样将造成小夜灯发光不均匀等问题，影响使用效果。

[0006] 另一方面，一般LED灯的驱动电路的调光深度无法满足小夜灯需要的低照度要求(0.1%)。

发明内容

[0007] 本申请的目的在于提供一种具有辅助照明功能的LED灯，例如是余辉照明或夜灯照明，用以解决上述问题。

[0008] 本申请提出一种LED灯，其特征在于，包含：整流电路，电性连接至外部电源，用以接收外部电力信号并进行整流以生成整流后信号；滤波电路，电性连接至所述整流电路，用以接收整流后信号，并进行滤波，以生成滤波后信号；驱动电路，电性连接至所述滤波电路，用以接收所述滤波后信号，并进行电源转换，以生成驱动信号；第一LED模块，电性连接至所述驱动电路，用以接收所述驱动信号而点亮；辅助供电模块，电性连接至所述滤波电路，用以接收所述滤波后信号，并生成辅助电源信号；市电检测模块，电性连接所述外部电源，用以检测所述外部电源的状态，并输出市电检测信号；中央处理单元：电性连接至所述辅助供电模块，使用所述辅助电源信号提供电力，电性连接至所述市电检测模块，用以接收所述市电检测信号，并输出第一控制信号和第二控制信号，所述第一控制信号用于向所述驱动电路传输，用以调节所述驱动信号；以及第二LED模块，电性连接至所述中央处理单元，用以根据所述第二控制信号点亮或熄灭；其中当所述外部电力信号的最大电压低于一设定阈值时，所述第二LED模块被点亮。

[0009] 本申请一实施例中，所述第二LED模块在所述第一LED模块点亮时熄灭。

[0010] 本申请一实施例中，其特征在于所述第二LED模块在所述外部电源停止供应时点亮。

[0011] 本申请一实施例中，所述中央处理单元包含：控制电路，用以进行逻辑控制；以及储能电路，电性连接至所述控制电路和所述第二LED模块，用以在外部电源停止供应时提供电力给所述控制电路和所述第二LED模块。

[0012] 本申请一实施例中，所述中央处理单元包含：控制电路，用以进行逻辑控制；第一储能单元，电性连接至所述控制电路，用以在外部电源停止电力供应时为所述控制电路提供电力；以及第二储能单元，电性连接至所述第二LED模块，用以在外部电源停止供应时为所述第二LED模块提供电力。

[0013] 本申请一实施例中，所述中央处理单元包含控制接口，所述控制接口用以接收调光信号。

[0014] 本申请一实施例中，第二LED模块的亮度小于第一LED模块的亮度，第二LED模块在点亮一段时间后熄灭。

[0015] 本申请一实施例中，所述第一储能电路包含第一二极管、第一电阻、第一电容以及第二二极管。第一二极管，其阳极电性连接所述辅助供电模块。第一电阻，其第一接脚电性连接所述第一二极管的阴极。第一电容，其第一接脚电性连接所述第一电阻的第二接脚，且其第二接脚电性连接公共接地端。第二二极管，其阳极电性连接所述第一电阻的第二接脚和所述第一电容的第一接脚，且其阴极电性连接所述控制电路。

[0016] 本申请一实施例中，所述第二储能电路包含第三二极管、第二电阻、第二电容以及第四二极管。第三二极管，其阳极电性连接所述辅助供电模块。第二电阻，其第一接脚电性连接所述第三二极管的阴极。第二电容，其第一接脚电性连接所述第二电阻的第二接脚，且其第二接脚电性连接公共接地端。第四二极管，其阳极电性连接所述第二电阻的第二接脚和所述第二电容的第一接脚，且其阴极电性连接所述第二LED模块。

[0017] 本申请一实施例中，所述中央处理单元更包含稳压二极管以及线性稳压电路。稳压二极管，其阳极电性连接所述辅助供电模块，且其阴极电性连接所述第二二极管的阴极。线性稳压电路，电性连接于所述稳压二极管的阴极和所述控制电路之间，用以形成所述控制电路的供电路径其中之一。

[0018] 本申请一实施例中，所述中央处理单元更包含延时导通电路。延时导通电路，电性连接于所述辅助供电模块和所述第一二极管的阳极之间，用以在所述LED灯启动初期，断开所述第一二极管所在的电流路径，以使所述辅助供电模块所提供的电力都通过稳压二极管提供到后端。

[0019] 本申请提出一种LED灯，其特征在于，包含：整流电路，电性连接至外部电源，用以接收外部电力信号并进行整流以生成整流后信号；滤波电路，电性连接至所述整流电路，用以接收整流后信号，并进行滤波，以生成滤波后信号；第一驱动电路，电性连接至所述滤波电路，用以接收所述滤波后信号，并进行电源转换，以生成第一驱动信号；LED模块，电性连接至所述第一驱动电路，用以接收所述第一驱动信号而点亮；第二驱动电路，电性连接至所述LED模块，用以生成第二驱动信号，点亮所述LED模块；辅助供电模块，电性连接至所述滤波电路，用以接收所述滤波后信号，并生成辅助电源信号；以及：中央处理单元，电性连接至所述辅助供电模块，使用所述辅助电源信号VCC提供电力，电性连接至所述第一驱动电路，用以通过控制第一驱动电路输出的第一驱动信号进行调光，电性连接至所述第二驱动电路，用以通过控制第二驱动电路输出的第二驱动信号进行调光；其中所述第一驱动电路和第二驱动电路不同时工作。

[0020] 本申请一实施例中，所述第一驱动电路为BCUK型电源转化电路。

[0021] 本申请一实施例中，所述第一驱动电路通过改变其输出的第一驱动信号的电流大

小调整所述LED模块的亮度。

[0022] 本申请一实施例中，所述第二驱动电路通过改变所述LED模块点亮和熄灭的时间比例调整所述LED模块的亮度。

[0023] 本申请一实施例中，所述LED模块点亮和熄灭的频率大于等于80Hz。

[0024] 本申请一实施例中，所述中央处理单元更包含控制接口，用以接收外部控制信号，所述外部控制信号用以调节LED模块的亮度。

[0025] 本申请一实施例中，所述控制接口为红外接收单元，用以接收红外控制信号，所述红外控制信号包含调光信号或其他操作指令。

[0026] 本申请一实施例中，所述第一驱动电路的调光深度为1％，并且所述第二驱动电路的调光深度为0.1％。

[0027] 本申请一实施例中，所述第一驱动电路包含二极管、电感、第一晶体管以及驱动控制电路。二极管，其阴极电性连接所述滤波电路和所述LED模块的阳极。电感，其第一接脚电性连接电性连接所述二极管的阳极，且其第二接脚电性连接所述LED模块的阴极。第一晶体管，其第一接脚电性连接所述二极管的阳极和所述电感的第一接脚，且其第二接脚电性连接公共接地端。驱动控制电路，电性连接所述第一晶体管的控制接脚以及所述中央处理单元，用以控制所述第一晶体管的导通状态。

[0028] 本申请一实施例中，所述第二驱动电路包含电阻以及第二晶体管。电阻，其第一接脚电性连接所述LED模块的阴极和所述电感的第二接脚。第二晶体管，其第一接脚电性连接所述电阻的第二接脚，其第二接脚电性所述公共接地端，且其控制接脚电性连接所述中央处理单元。

[0029] 本申请一实施例中，流经所述LED模块的电流经所述驱动控制电路的控制，以满足以下关系式：I＝D1*(V3-V4)/R6，其中V3为所述滤波后信号的电压，V4为所述LED模块两端的电压，D1为所述PWM信号的占空比。

[0030] 本申请一实施例中，所述LED模块包含具有第一色温的第一LED单元以及具有第二色温的第二LED单元，其中所述LED灯更包含色温调节单元。色温调节单元，用以分别控制通过所述第一LED单元和所述第二LED单元的电流大小。

[0031] 本申请一实施例中，所述色温调节单元包含第一晶体管以及第二晶体管。第一晶体管，串接于所述第一LED单元，并且受控于所述中央处理单元所提供的第一PWM信号。第二晶体管，串接于所述第二LED单元，并且受控于所述中央处理单元所提供的第二PWM信号。

[0032] 本申请一实施例中，所述第一PWM信号和所述第二PWM信号为互补信号，并且所述第一PWM信号和所述第二PWM信号的占空比总和为100％。

[0033] 通过本申请所述的技术方案，LED灯可在主照明关闭后开启余辉照明，提供低照度的照明环境。另一方面，第一驱动电路点亮LED模块用以正常照明，第二驱动电路点亮LED模块用以小夜灯照明。小夜灯的调光深度可达到0.1％，满足夜间照明的低照度要求，同时又不影响人的睡眠。

附图说明

[0034] 图1为本申请一实施例为本揭露一实施例的LED灯的电路方框示意图；

[0035] 图2为本申请一实施例的中央处理单元550的电路方块示意图；

[0036] 图3为本申请又一实施例的中央处理单元的电路方框示意图；

[0037] 图4为本申请一实施例的中央处理单元的电路结构示意图；

[0038] 图5为本申请又一实施例的中央处理单元的电路结构示意图；

[0039] 图6为本申请又一实施例的中央处理单元的电路结构示意图；

[0040] 图7为本申请又一实施例的中央处理单元的电路结构示意图；

[0041] 图8为本申请又一实施例的中央处理单元的电路结构示意图；

[0042] 图9为本申请一实施例的延时导通电路的电路结构示意图；

[0043] 图10为为本申请又一实施例的LED灯的电路方块示意图；

[0044] 图11为本申请一实施例的第一驱动电路和第二驱动电路的电路结构示意图；

[0045] 图12为本申请一实施例的LED模块50的电路结构示意图；

[0046] 图13为本申请一实施例的PWM1和PWM2的信号波形示意图；以及

[0047] 图14为圆形吸顶灯的发光区域示意图。

具体实施方式

[0048] 本申请提出一种为使本技术方案达到上述目的、特征和优点能够更为明显易懂，下面结合附图对提出的技术方案的具体实施例做详细的说明。下列本发明技术方案各实施例的叙述仅是为了说明而为例示，并不表示为本发明的全部实施例或将本发明限制于特定实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都应当属于本揭露保护的范围。

[0049] 需要说明的是，当元件被称为“设置于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的，并不表示是唯一的实施方式。

[0050] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本实用新型的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本实用新型的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的，不是旨在于限制本实用新型。本文所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0051] 电路示意图中的单个电阻在实际电路中可采用多个电阻串联或者并联的方式等效替代，本发明不限于此。电容亦可以采用多个电容串联或者并联的方式等效替代。

[0052] 参考图1为本申请一实施例的LED灯的电路方框示意图。LED灯5包含整流电路510、滤波电路520、驱动电路530、第一LED模块50、第二LED模块51、辅助电源模块540、市电检测模块560、中央处理单元550。

[0053] 整流电路510电性连接至外部电源EP，用以接收外部电力信号，并进行整流，将接收到的交流信号转换为直流信号，以生成整流后信号。滤波电路520电性连接至整流电路510用以接收整流后信号并进行滤波，以生成滤波后信号。

[0054] 驱动电路530电性连接至滤波电路520，用以接收所述滤波会信号并进行电源转换，生成一驱动信号，所述驱动信号为直流信号。第一LED模块50电性连接至驱动电路530，用以接收所述驱动信号而点亮。第一LED模块至少包含一个发光二极管。

[0055] 辅助电源模块540电性连接至滤波电路520，用以接收滤波后信号并进行电源转

换，生成一辅助电源信号VCC，所述辅助电源信号VCC为恒压直流信号。所述辅助电源信号VCC用以为中央处理单元550提供电力。

[0056] 市电检测模块560电性连接至外部电源，用以检测外部电力信号，并生成一市电检测信号，当外部电力信号的电压峰值小于一设定阈值时，市电检测模块560判断外部电源无电力供应；当外部电力信号的电压峰值大于等于所述设定阈值时，市电检测模块560判断外部电源有电力供应。所述市电检测信号用以指示外部电源的状态，当外部电源有电力供应时，所述市电检测信号为高电平；当外部电源无电力供应时，所述市电检测信号为低电平。

[0057] 中央处理单元550电性连接至市电检测模块560、驱动电路530和第二LED模块51，用以接收所述市电检测信号，并输出第一控制信号和第二控制信号。所述第一控制信号用以向驱动电路530传输，用以通过控制驱动电路530调节所述驱动信号的电流。第一LED模块50的亮度与其电流相关，可以通过调整流经第一LED灯模块50的电流对第一LED模块50进行调光。所述第二控制信号用以向所述第二LED模块51传输，用以控制第二LED模块在不同的电路状态下的工作状态。可例如是，当外部电源无电力供应时，所述市电检测信号为低电平时，中经处理单元530经过逻辑运算输出第二控制信号令所述第二LED模块51点亮。

[0058] 在一些实施例中，中央处理单元550包含控制接口，所述控制接口用以接收调光信号或其他控制信号。所述调光信号可以通过有线或无线的方式传输给中央处理单元550，本申请不以此为限。所述调光信号可例如是0-10V调光信号、红外遥控调光信号、PWM调光信号等。

[0059] 第二LED模块51电性连接至中央处理单元550，用以接收所述第二控制信号而点亮/熄灭。第一LED模块50为主照明器件，主要用于正常情况下的照明，第二LED模块为辅助照明器件，用以在特殊情况下提供照明。

[0060] 下面对第二LED模块51的使用场景进行简要说明。在一般的生活场景中，当第一LED模块50熄灭后，整个环境突然由明亮变为漆黑，人无法在漆黑的环境中继续活动，且漆黑的环境容易对人的心理容易造成负面影响。本实施例中，当第一LED模块50熄灭后，令第二LED模块点亮，为人提供足够活动的照明亮度。同时令第二LED模块51的亮度小于第一LED模块50的亮度，以使使用者明显的察觉主照明器件已经关闭，辅助照明器件开启；另外辅助照明可以使环境的亮度降低，让人对亮度变化有一个逐渐适应的过程，减轻使用者的心理压力。在一些实施例中，令第二LED模块的颜色区别于第一LED模块，可以达到同样的技术效果，本发明不以此为限。辅助照明还可以称为余辉照明。在此种使用场景中，可通过控制接口开启或关闭余辉照明功能。当余辉功能开启时，第一LED模块50熄灭后，第二LED模块51在第二控制信号的控制下点亮；当余辉功能关闭时，第一LED模块50熄灭后，第二LED模块51在第二控制信号的控制下不点亮。在本种使用场景中，第二LED模块在点亮一段时间后自动熄灭。

[0061] 在另外一个使用场景中，当市电发生故障，意外断电时，若室内没有安装应急照明设备，黑暗的环境将影响人的正常活动。本实施例中，当市电断电时，市电检测模块560判断市电断电，中央处理单元550接收市电检测信号，并输出第二控制信号给第二LED模块51，令第二LED模块51点亮，以提供市电断电后的辅助照明。在本中使用场景中，为了确保在市电断电时开启第二LED模块，所以设置为无法关闭此种场景下的余辉照明功能，即当市电断电时，第二LED模块51点亮。

[0062] 参考图2为本申请一实施例的中央处理单元550的电路方块示意图。中央处理单元550包含控制电路551和第一储能电路552。第一储能电路552电性连接至辅助供电模块540、控制电路551和第二LED模块51。第一储能电路552接收辅助电源模块540输出的辅助电源信号VCC,并储存部分电能,当外部电源停止向LED灯5供电时,即辅助供电模块540停止输出辅助电源信号VCC,此时,第一储能电路552释放自己存储的电能给控制电路551和第二LED模块51。控制电路551电性连接至第二LED模块51,用以控制第二LED模块51的点亮/熄灭。

[0063] 本实施例中,第一储能电路552在外部电源停止电力供应时同时为控制电路551和第二LED模块51提供电力。

[0064] 参考图3为本申请又一实施例的中央处理单元的电路方框示意图。中央处理单元550包含控制电路551、第一储能电路552和第二储能电路553。第一储能电路552电性连接至辅助供电模块540用以接收辅助供电信号VCC,并存储部分电能。第二储能电路553电性连接至辅助供电模块540,用以接收辅助供电信号VCC,并存储部分电能。第一储能电路552电性连接至控制电路551,用以在外部电源停止电力供应时为控制电路51提供电力。第二储能电路553电性连接至第二LED模块51,用以在外部电源停止电力供应时为第二LED模块51提供电力。本实施例中中央处理单元550与图2所述的实施例类似,与之不同的是,图2所述的实施例中,控制电路551和第二LED模块51使用同一个储能电路,本实施例中,控制电路551和第二LED模块使用不同的储能电路。通过此种配置方式,第一储能电路552为控制电路551供电,第二储能电路553为第二LED模块51供电,可以减少控制电路551和第二LED模块51的相互之间的影响,使电路更加稳定。

[0065] 参考图4为本申请一实施例的中央处理单元的电路结构示意图。本实施例中的所述中央处理单元的电路结构为图2所述实施例的下位展开,中央处理单元550包含控制电路551和第一储能电路552。第一储能电路552包含二极管D1、D2,电阻R1和电容C1。二极管D1的阳极电性连接至辅助供电模块540(VCC),其阴极电性连接至电阻R1的第一接脚。电阻R1的第二接脚电性连接至二极管D2的阳极和电容C1的第一接脚。电容C1的第二接脚电性连接至公共接地端GND。二极管D2的阴极电性连接至控制电路551。第二LED模块51包含发光二极管D3、电阻R2和晶体管Q1。发光二极管D3的阳极电性连接至二极管D2的阴极,其阴极电性连接至电阻R2的第一接脚,电阻R2的第二接脚电性连接至晶体管Q1的第一接脚,晶体管Q1的第二接脚电性连接至公共接地端GND,晶体管Q1的第三接脚电性连接至控制电路551。

[0066] 下面阐述中央处理单元的动作原理。当外部电源有电力供应时,辅助供电模块540提供辅助电源信号VCC,所述辅助电源信号VCC通过电阻R1对电容C1进行充电,电容C1两端的电压逐渐升高,其存储的能量也逐渐增加,当外部电源停止电力供应时,电容C1通过释放其存储的电能为控制电路551和第二LED模块51提供电力。本实施例中,当外部电源停止电力供应时,控制电路551通晶体管Q1的第三接脚输出第二控制信号控制晶体管Q1导通,发光二极管D3点亮。

[0067] 在其他实施例中,发光二极管D3可以由LED发光单元代替,所述LED发光单元为多个发光二极管串联和/或并联而成,本申请不以此为限。

[0068] 参考图5为本申请又一实施例的中央处理单元的电路结构示意图。本实施例中所述中央处理单元的电路结构为图3所述实施例的下位展开。中央处理单元550包含控制电路551、第一储能电路552和第二储能电路553。第一储能电路552包含二极管D1、D2,电阻R1以

及电容C1。第二储能电路554包含二极管D4、D5，电阻R3以及电容C2。第二LED模块51包含发光二极管D3、电阻R2和晶体管Q1。二极管D1的阳极电性连接至辅助供电模块540(VCC)，其阴极电性连接至电阻R1的第一接脚。电阻R1的第二接脚电性连接至二极管D2的阳极和电容C1的第一接脚。电容C1的第二接脚电性连接至公共接地端GND。二极管D2的阴极电性连接至控制电路551。二极管D4的阳极电性连接至辅助供电模块540，其阴极电性连接至电阻3的第一接脚。电阻R3的第二接脚电性连接至二极管D5的阳极和电容C2的第一接脚。电容C2的第二接脚电性连接至公共接地端GND。二极管D5的阴极电性连接至发光二极管D3的阳极。发光二极管D3的阴极电性连接至电阻R2的第一接脚，电阻R2的第二接脚电性连接至晶体管Q1的第一接脚，晶体管Q1的第二接脚电性连接至公共接地端GND，晶体管Q1的第三接脚电性连接至控制电路551。

[0069] 本实施例与图4所述的实施例类似，与之不同的是本实施例中，中央处理单元550更包含第二储能电路553。第一储能电路552电性连接至控制电路551，用以在外部电源停止电力供应时为控制单元551提供电力。第二储能电路553电性连接至第二LED模块51，用以在外部电源停止电力供应时为第二LED模块51提供电力。

[0070] 与图4所述的实施例不同的是，图4所述的实施例中，控制电路551和第二LED模块51同时电性连接至第一储能电路552，在外部电源停止电力供应时，由第一储能电路552同时为控制电路551个第二LED模块51提供电力；本实施例中，当外部电源停止电力供应时，由第一储能电力552为控制电路551提供电力，由第二储能电路553为第二LED模块51提供电力。

[0071] 图4所述的实施例中，LED灯上电时，辅助电源信号VCC首先对电容C1进行充电，当C1的电压上升到控制电路551的额定电压时，控制电路启动，LED灯正常工作，若只使用第一储能电路，为了维持第二LED模块在系统掉电后的较长的工作时间，势必会造成电容C1的电容选取较大的容值。在本实施例中，使用第一储能电路552和第二储能电路553分别为控制电路551和第二LED模块供电，电容C1可选用较小容值，电容C1的充电时间更短，上电后，控制电路551可在较短的时间内启动，LED灯的启动时间也将缩短。

[0072] 参考图6为本申请又一实施例的中央处理单元的电路结构示意图。本实施例中，中央处理单元550的电路结构与图4所述的实施例类似，与之不同的是，本实施例中，中央处理单元550更包含线性稳压电路554和二极管D6。二极管D1的阳极电性连接至辅助供电模块540，其阴极电性连接至电阻R1的第一接脚。电阻R1的第二接脚电性连接至二极管D2的阳极和电容C2的第一接脚。电容C1的第二接脚电性连接至公共接地端GND。二极管D2的阴极电性连接至发光二极管D3的阴极阳极。二极管D6的阳极电性连接至二极管D1的阳极，其阴极电性连接至二极管D2的阴极。线性稳压电路554电性连接至二极管D6的阴极和控制电路551。第二LED模块51的电路结构与前述实施例类似，此处不再赘述。

[0073] 当外部电源提供电力时，辅助电源信号VCC通过电阻R1对C1进行充电，同时通过二极管D6为线性稳压电路554提供电力。中央处理单元包含双路电源架构，第一路电源由二极管D6，线性稳压电路554形成的路径形成，第二路电源由第一储能电路552、线性稳压电路554形成的路径形成。在外部电源提供电力时，第一路电源和第二路电源都可以为控制电路551提供电力，当外部电源停止电力供应时，可由第一储能电路552形成的第一路电源为控制电路提供电力。通过本实施例的技术方案，LED灯上电后，第二路电源可以快速的为控制

电路提供电力,使系统启动更快。

[0074] 参考图7为本申请又一实施例的中央处理单元的电路结构示意图。本实施例中央处理单元550的电路结构与图6所述的实施例类似,与之不同的是,本实施例中,中央处理单元550更包含延时导通电路555。延时导通电路555电性连接至二极管D1和辅助供电模块540之间。当LED灯上电时,延时导通电路555处于断开状态,辅助电源信号VCC通过二极管D6和线性稳压电路554为控制电路提供电力,经过设定时间t1后,延时导通电路555导通,辅助电源信号VCC通过电容R1为电容C1充电。通过本申请的技术方案,LED灯上电后,控制电路551首先取得电力并正常工作,经过时间t1后,辅助电源信号VCC才对第一储能电路552进行充电。LED灯可以获得更快的启动速度。

[0075] 本实施例中,t1可通过修改延时导通电路555的器件参数设定。

[0076] 参考图8为本申请又一实施例的中央处理单元的电路结构示意图。本实施例中央处理单元550的电路结构与图7所述的实施例类似,与之不同的是,本实施例中,中央处理单元550更包含第二储能电路553和延时导通电路556。延时导通电路556电性连接至第二储能电路和辅助供电模块540之间。第二储能电路530的电路结构与图5所述的实施例相同,此处不在赘述。同时参考图7所述的实施例,本实施例中,延时导通电路555和延时导通电路556可分别控制辅助电源信号VCC对第一储能电路552和第二储能电路553的充电时间。当系统上电时,延时导通电路555和556处于断开状态,辅助电源信号VCC首先对控制电路551进行供电,使LED灯启动,进入工作状态。当经过时间t1后,延时导通电路555导通,辅助电源信号VCC对第一储能电路552进行充电,当经过时间t2后,延时导通电路556导通,辅助电源信号VCC对第二储能电路554进行充电。通过设定延时导通电路555和556的电路参数,令$t1 \neq t2$,当$t1<t2$时,延时导通电路555首先导通,当$t1>t2$时,延时导通电路556首先导通。

[0077] 通过本实施例的技术方案,可令控制电路551在系统上电时首先进入正常工作状态,减少系统的启动时间。令第一储能电路552和第二储能电路553延迟进入充电状态,以防止辅助电源信号VCC对第一储能电路552和第二储能电路553进行充电时对控制电路551造成影响,增加系统的启动时间。

[0078] 参考图9为本申请一实施例的延时导通电路的电路结构示意图,本实施例中,延时导通电路555包含电容C3、电阻R4、R5以及晶体管Q2。电容C3的第一接脚电性连接至辅助供电模块540、电阻R4的第一接脚和晶体管Q2的第一接脚,电容C3的第二接脚电性连接至电阻R4的第二接脚、电阻R5的第一接脚和晶体管Q2的第三接脚。电阻R5的第二接脚电性连接至公共接地端。晶体管Q2的第二接脚为延时导通电路的输出端。

[0079] 下面阐述延时导通电路555的工作原理。设电阻R4第二接脚处的电压为V1,当系统上电后,由于电容C3两端的电压不能突变,V1由VCC逐渐降低至V2

[0080] V2满足关系式:

[0081] $V2=VCC*R5/(R4+R5)$

[0082] 本实施例中,晶体管Q2为PMOS,$V2<V_{GS}$,V_{GS}为晶体管Q2的导通电压。

[0083] 当满足条件$V1<V_{GS}$时,晶体管Q2导通,电力信号VCC可通过晶体管Q2传输至延时导通电路输出端Vout。可通过控制电阻R4、R5和电容C3的参数调整晶体管Q2从系统上电到导通的时间间隔t2。

[0084] t2满足下列关系式:

[0085] t2＝(R4//R5)*C3*ln[(V2-Vcc)/(V2-(Vcc-|Vgs|)]

[0086] 式中,(R4//R5)代表电阻R4和R5并联之后的阻值,V_{GS}≈-3V。

[0087] 通过上述实施例的技术方案,LED灯具有第一LED模块和第二LED模块,第一LED模块用以主照明,第二LED模块用以在第一LED模块关闭后或外部电源断开时提供短暂的余辉照明,当余辉照明启动时,仍可以通过控制接口对余辉照明进行关闭或开启。

[0088] 参考图10为本申请又一实施例的LED灯的电路方块示意图。本实施例中,LED灯5包含整流电路510、滤波电路520、第一驱动电路530、LED模块50、辅助供电模块540、中央处理单元550以及第二驱动电路570。整流电流510电性连接至外部电源EP用以接收外部电力信号并进行整流以生成整流后信号。滤波电路520电性连接至整流电路510,用以接收整流后信号并进行滤波,以生成滤波后信号。第一驱动电路530电性连接至滤波电路520,用以接收滤波后信号并进行电源转换,以生成第一驱动信号。LED模块50电性连接至驱动电路530,用以接收第一驱动信号而点亮。辅助供电模块540电性连接至滤波电路520,用以接收滤波后信号并进行电源转换,以生成辅助电源信号VCC。中央处理单元550电性连接至辅助供电模块,用以使用辅助电源信号VCC进行供电。中央处理单元550电性连接至第一驱动电路530用以通过控制第一驱动电路530输出的第一驱动信号进行调光。中央处理单元550电性连接至第二驱动电路570,用以调节第二驱动电路570输出的第二驱动信号。第二驱动电路570电性连接至LED模块50,用以输出第二驱动信号点亮LED模块50。本实施例中,第一驱动电路530和第二驱动电路570同时连接至LED模块50,并且都可以用来点亮LED模块50。第一驱动电路530作为主驱动电路,用以正常情况下的LED灯照明,第二驱动电路570为副驱动电路,用以在夜间进行低照度照明。

[0089] 本实施例中,第一驱动电路530为BUCK型电源转换电路,其调光深度约为1%,若使用第一驱动电路530对LED模块50进行调光来作为小夜灯使用,其最低亮度仍无法满足小夜灯的低照度要求,因此本实施例中,使用第二驱动电路570来驱动LED模块50作为小夜灯使用。第二驱动电路570的调光深度可以达到0.1%。

[0090] 本实施例中,所述辅助电源信号VCC为低压直流信号。

[0091] 在一些实施例中,辅助电源信号VCC的电压范围为3.3-30V。

[0092] 本实施例中,第一驱动电路530驱动LED模块50作为主照明使用,第二驱动电路570驱动LED模块50作为小夜灯使用。小夜灯使用LED模块50作为发光单元,可以使小夜灯发光更均匀。参考图14为圆形吸顶灯的发光区域示意图。现有技术中,一般将LED单元50均匀的设置于环形区域内,在正常照明模式下,LED模块50被点亮。另外设置一个或几个LED灯珠在方形区域62内,当小夜点亮时,只有方形区域被点亮,造成整个发光区域不均匀。若采用本实施例的技术方案,当小夜灯点亮时,LED模块50被点亮,其发光区域与正常照明模式下相同,发光区域更均匀。

[0093] 参考图11为本申请一实施例的第一驱动电路和第二驱动电路的电路结构示意图。本实施例中,第一驱动电路530包含二极管D7、电感L1、晶体管Q4和驱动控制电路531。LED模块50包含发光二极管D8、D9。第二驱动电路570包含晶体管Q3和电阻R6。二极管D7的阴极电性连接至滤波电路520和发光二极管D8的阳极,其阳极电性连接至晶体管Q4的第二接脚和电感L1的第一接脚。电感L1的第二接脚电性连接至发光二极管D9的阴极和电阻R6的第一接脚。晶体管Q4的第二接脚电性连接至驱动控制电路531,其第三接脚电性连接至公共接地端

GND。晶体管Q3的第二接脚电性连接至公共接地端GND，其第三接脚电性连接至中央处理单元550。驱动控制电路531电性连接至中央处理单元550。

[0094] 下面阐述第一驱动电路的工作原理。本实施例中，第一驱动电路为BCUK型电源转换电路，对接收到的滤波后信号进行降压转换，以生成第一驱动信号用以点亮LED模块50，驱动控制电路531通过控制晶体管Q4的导通占空比调整第一驱动信号的电流，从而调整LED模块50的亮度。

[0095] 第一驱动电路530虽然可以通过调整第一驱动信号的电流大小调整LED模块50的亮度，但是，第一驱动电路530的调光深度只能达到1％左右，无法满足小夜灯更小的调光深度需求。第二驱动电路530与第一驱动电路530的负载相同，都为LED模块50，当使用第二驱动电路570驱动LED模块50时，第一驱动电路530不工作，即晶体管Q4处于断开状态。当晶体管Q3导通时，流经LED模块50的电流I满足下列关系式：

[0096] I＝(V3-V4)/R6

[0097] 式中，V3为滤波后信号的电压，V4为LED模块50两端的电压，当晶体管Q3导通时，其第一引脚和第二引脚之间的电压很小，可以忽略不计。

[0098] 中央处理单元550通过PWM信号控制晶体管Q3的导通和截止，当PWM信号为高电平时，晶体管Q3导通，LED模块50被点亮；当PWM信号为低电平时，晶体管Q3截止，LED模块熄灭，可以通过调整所述PWM信号的占空比来调节LED模块的点亮和熄灭的比例，当点亮的比例变高时，LED模块50的亮度增加；当点亮的比例变低时，LED模块50的亮度降低。当所述PWM信号的频率大于等于80Hz时，人眼便察觉不出这种闪烁，认为LED模块一直处于点亮状态。

[0099] 当使用PWM信号调整LED模块50的亮度时，流经LED模块50的电流I满足下列关系式：

[0100] I＝D1*(V3-V4)/R6

[0101] 式中，V3为滤波后信号的电压，V4为LED模块50两端的电压，D1为所述PWM信号的占空比，当晶体管Q3导通时，其第一引脚和第二引脚之间的电压很小，可以忽略不计。

[0102] 采用本实施例的技术方案，可以使LED模块50的调光深度达到0.1％，可以使小夜灯的亮度降到足够小，以满足不同环境下的照明需求。可例如是，在睡眠环境中，将小夜灯的亮度调至0.1％，既可以满足夜间基本的照明需求，又不影响人的睡眠。

[0103] 本实施例中，中央处理单元550包含控制接口，可以通过控制接口向中央处理单元发送调光信号或其他操作指令，可例如是，使能或禁能第一驱动电路530和/或第二驱动电路570、使用第一驱动电路530进行调光、使用第二驱动电路570进行调光等。

[0104] 本实施例中，中央处理单元550的包含控制接口，所述控制接口为红外接收单元，用以接收红外控制信号，所述红外控制信号包含调光信号或其他操作指令。

[0105] 在其他实施例中，LED模块50由多个发光二极管串联和/或并联而成，本发明不依此为限。

[0106] 参考图12为本申请一实施例的LED模块50的电路结构示意图。本实施例中LED模块50包含第一LED单元501和第二LED单元502。第一LED单元501包含发光二极管D8和D9，第二LED单元包含D10和D11。LED灯5更包含色温调节单元580，色温调节单元580包含晶体管Q5和Q6。发光二极管D8的阳极电性连接至发光二极管D10的阳极并电性连接至第一驱动电路530。发光二极管D9的阳极电性连接至发光二极管D8的阴极，其阴极电性连接至晶体管Q5的

第一接脚。发光二极管D11的阳极电性连接至发光二极管D10的阴极，其阴极电性连接至晶体光Q6的第一接脚。晶体管Q5的第二接脚电性连接至中央处理单元550，晶体管Q6的第二接脚电性连接至中央处理单元550。晶体光Q5的第三接脚电性连接至晶体管Q6的第三接脚并电性连接至第一驱动电路530。

[0107] 下面阐述LED灯5进行色温节的原理。第一LED单元501和第二LED单元502的色温不同，通过控制第一LED单元501和第二LED单元502的点亮时间调节LED灯的色温。中央处理单元550通过PWM信号控制晶体管Q5和Q6的导通和截止。当晶体管Q5导通时，第一LED单元501被点亮，当晶体光Q6到导通时，第二LED单元502被点亮。本实施例中，晶体管Q5和Q6不同时导通。同时参考图13，PWM1为中央处理单元550控制晶体管Q5的PWM信号，PWM2为中央处理单元控制晶体管Q6的PWM信号。当PWM1信号为高电平时，晶体管Q5导通，当PWM1信号为低电平时，晶体管Q5截止；同理，当PWM 2信号为高电平时，晶体管Q6导通，当PWM2信号为低电平时，晶体管Q6截止。PWM1和PWM2频率相同，在一个频率周期T1内，当PWM1为高电平时，PWM2为低电平。当PWM1的占空比变大时，流经第一LED单元501的平均电流变大，第一LED单元501的亮度增加，同时，PWM2的占空比减小，流经第二LED单元502的平均电流减小，第二LED单元502亮度减小，因第一LED单元501和第二LED单元502的色温不同，当其亮度发生变化时，整体LED灯的色温发生变化。

[0108] 在一些实施例中，令第一LED单元501的色温为4000k，第二LED单元502的色温为6000k，当PWM1的占空比为100％时，PWM2的占空比为0％，第一LED单元501点亮，第二LED单元502熄灭，整灯的色温为4000k。同理，当PWM1的占空比为0％，PWM2的占空比为100％，第一LED单元501熄灭，第二LED单元502点亮，整灯的色温为6000k。当PWM1的占空比为50％时，PWM2的占空比为50％，第一LED单元501和第二LED单元502都处于点亮状态，其整灯色温约为5000k。通过改变PWM1的占空比即可改变整灯的色温。

[0109] 通过本申请中的技术方案，第一驱动电路530和第二驱动电路570采用不同的方式驱动LED模块50点亮，第一驱动电路530驱动LED模块50用以日常照明，第二驱动电路570驱动LED模块50用以小夜灯照明。第一驱动电路530和第二驱动电路570不同时工作。相较于第一驱动电路530，第二驱动电路570能够达到更低的调光深度(0.1％及以下)，使小夜灯的亮度更低，在满足夜间基本照明要求的同时，又不影响人的睡眠。

[0110] 本实施例中，第二驱动电路570驱动LED模块50点亮时，同样可以进行色温调节。

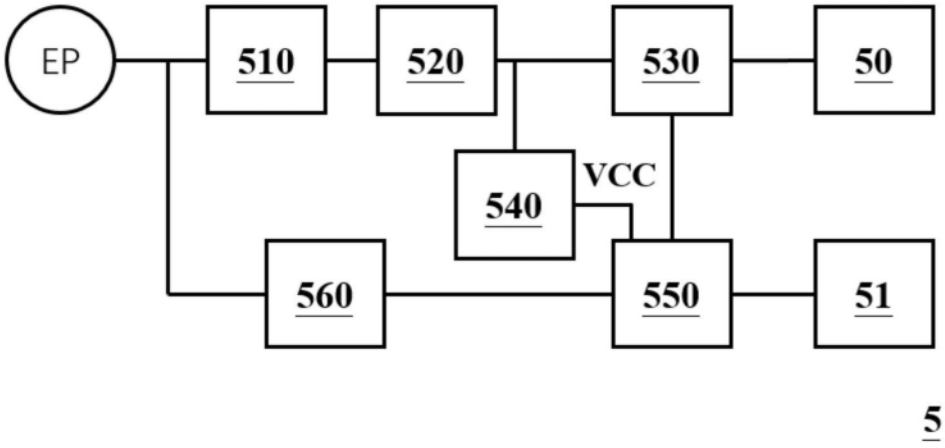

EP
510
520
530
50
VCC
540
560
550
51
5

图1

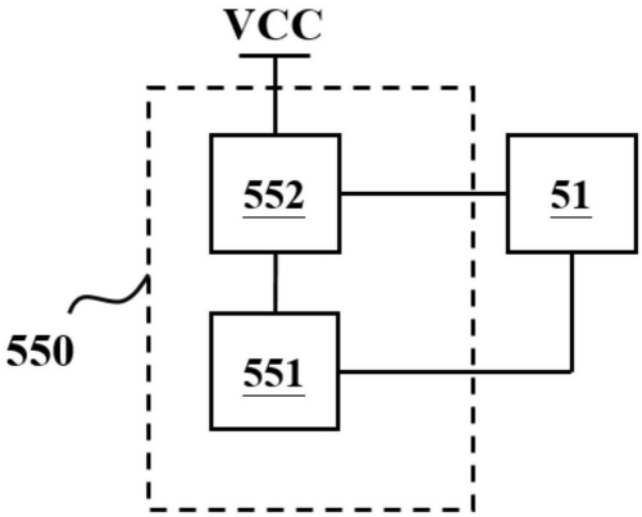

VCC
552
51
550
551

图2

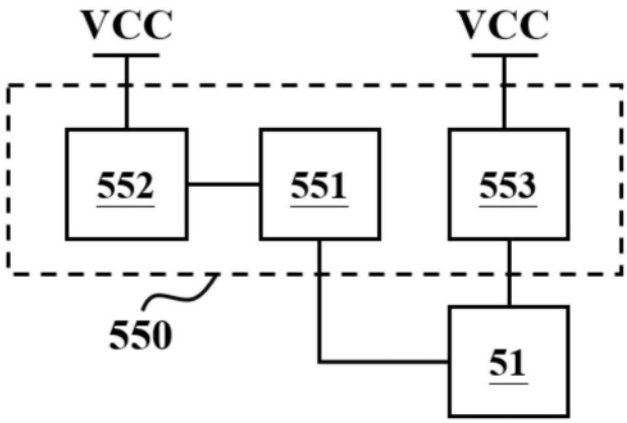

VCC
VCC
552
551
553
550
51

图3

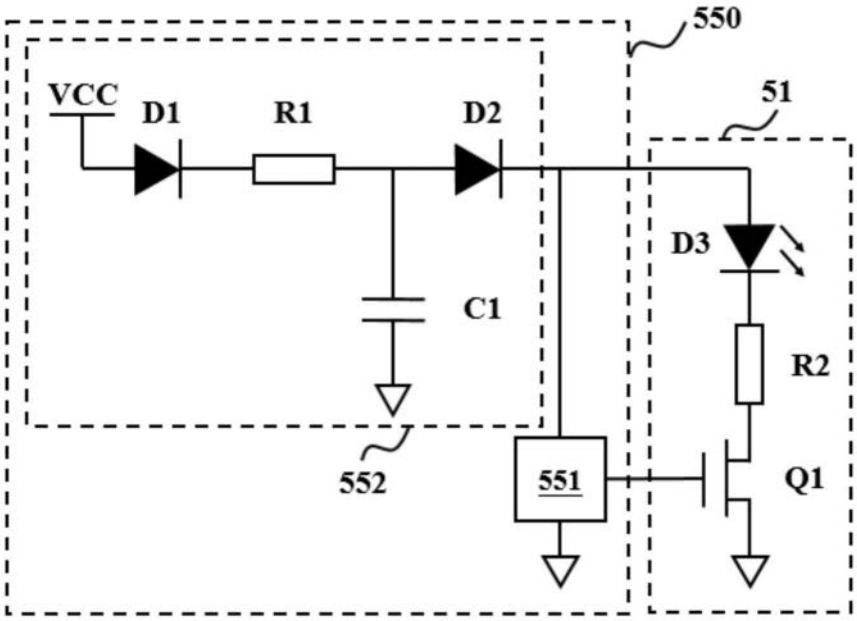

550
VCC
D1
R1
D2
51
D3
C1
R2
552
551
Q1

图4

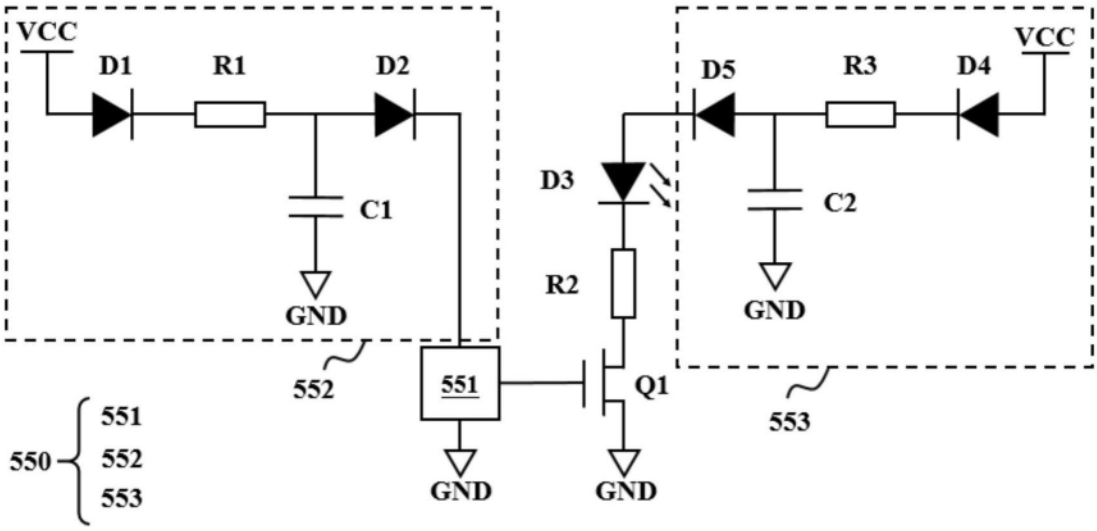

VCC
D1
R1
D2
C1
GND
552
551
GND
D3
R2
Q1
GND
D5
R3
D4
VCC
C2
GND
553
550
551
552
553

图5

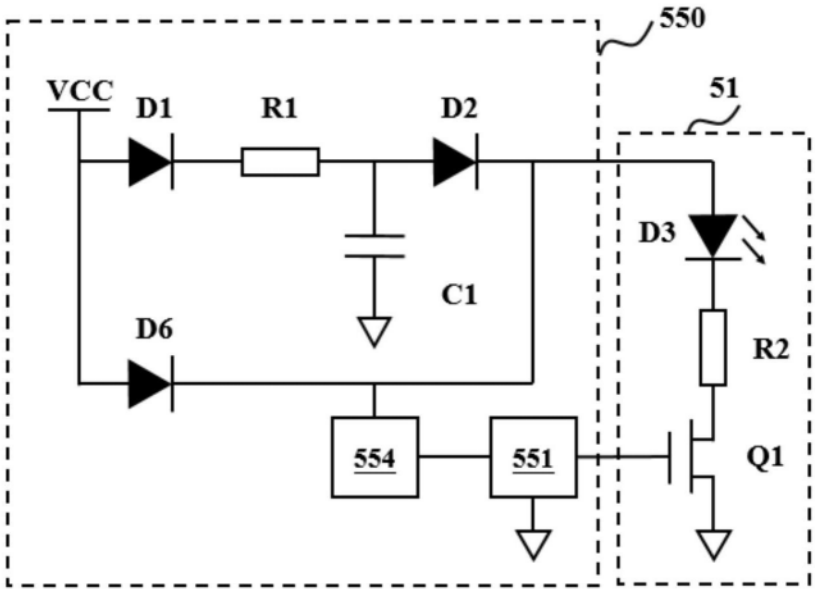

550
VCC
D1
R1
D2
51
D3
C1
D6
R2
554
551
Q1

图6

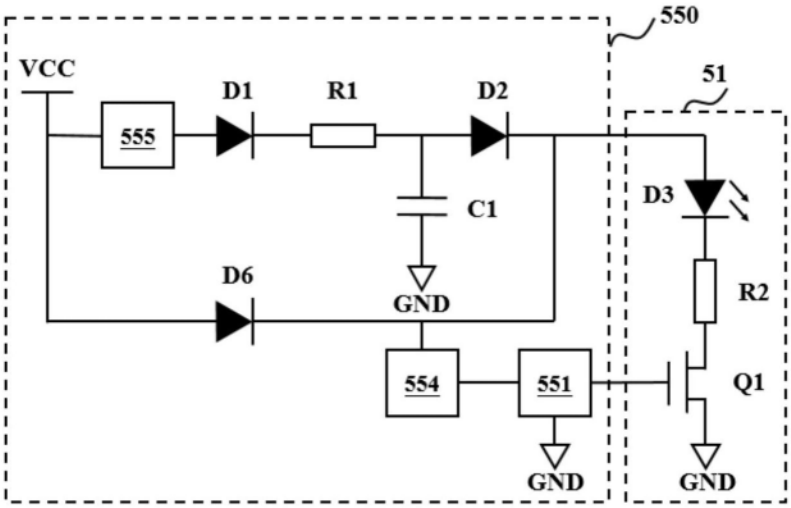

550
VCC
555
D1
R1
D2
51
D3
C1
D6
GND
R2
554
551
Q1
GND
GND

图7

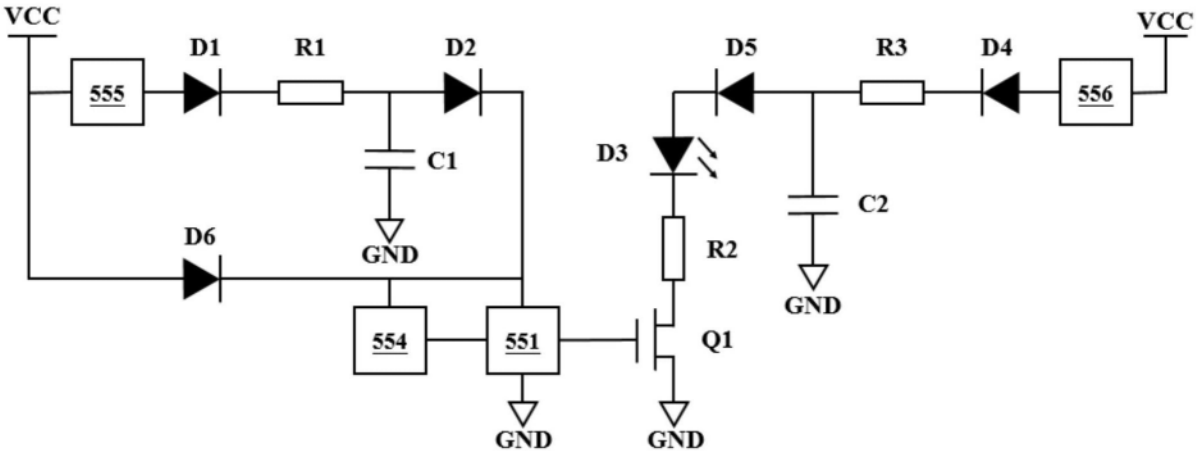

VCC
D1
R1
D2
555
C1
GND
D6
554
551
GND
D5
R3
D4
VCC
556
D3
C2
R2
GND
Q1
GND

图8

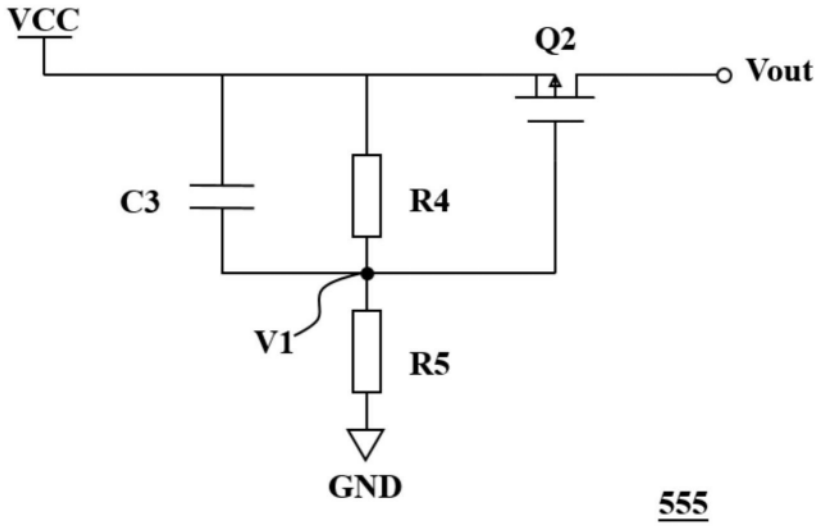

VCC
Q2
Vout
C3
R4
V1
R5
GND
555

图9

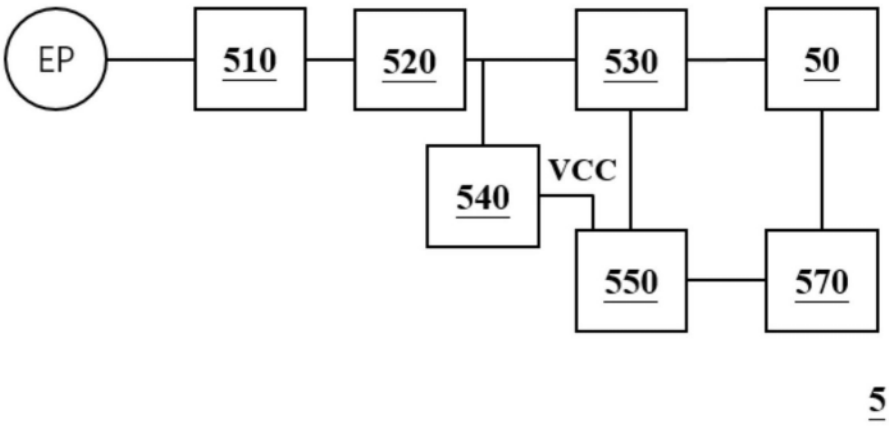

EP
510
520
530
50
540
VCC
550
570
5

图10

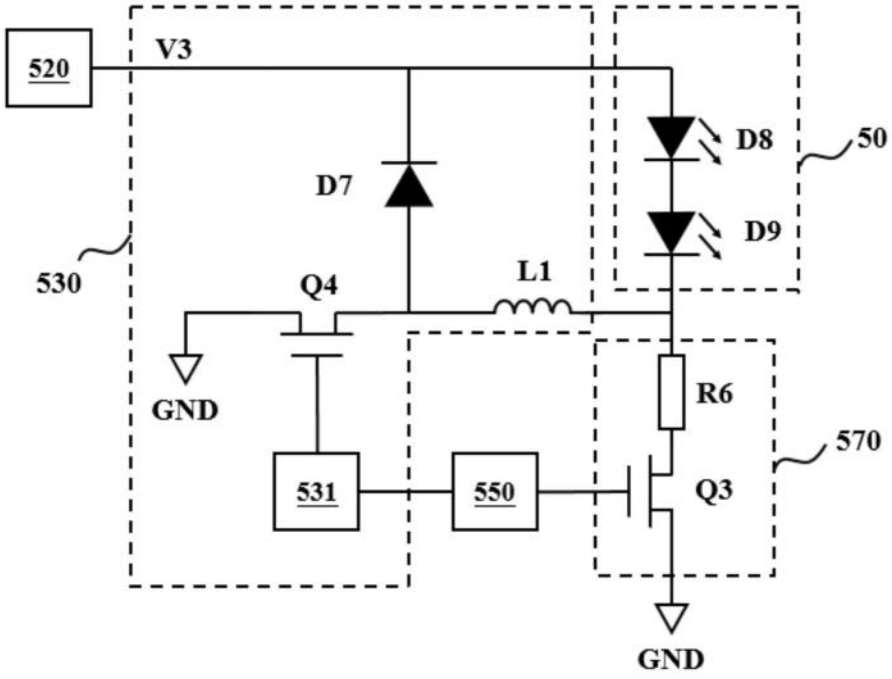

520
V3
D8
50
D7
D9
530
Q4
L1
GND
R6
570
531
550
Q3
GND

图11

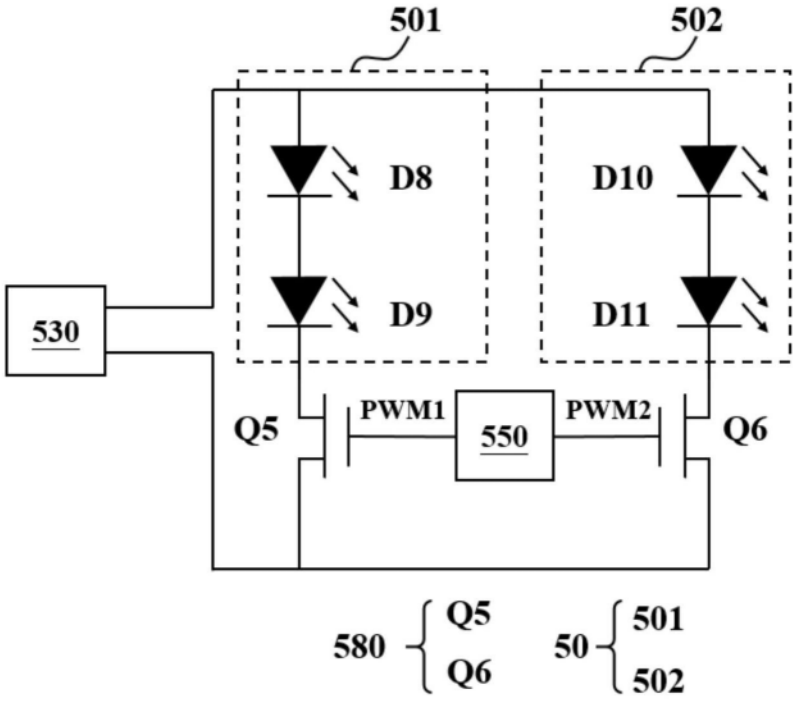

501
502
D8
D10
530
D9
D11
Q5
PWM1
550
PWM2
Q6
580
Q5
Q6
50
501
502

图12

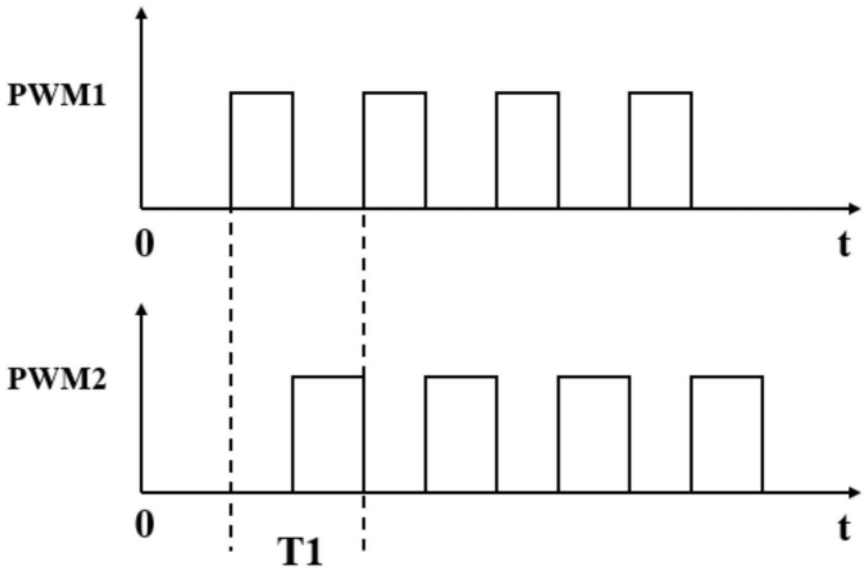


图13

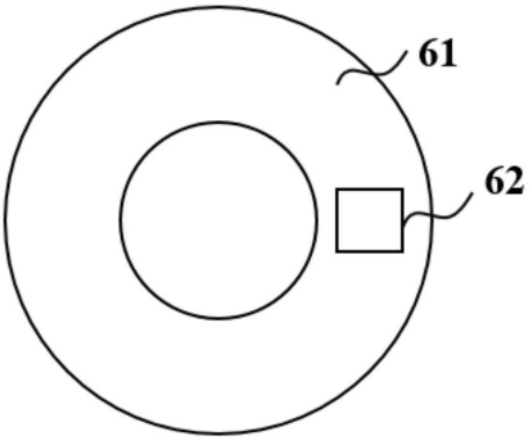


图14