



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214507416 U

(45) 授权公告日 2021. 10. 26

(21) 申请号 202022218217.3

H05B 45/20 (2020.01)

(22) 申请日 2020.09.30

H05B 45/345 (2020.01)

(73) 专利权人 重庆绿色科技开发(集团)有限公司

地址 400043 重庆市渝中区李子坝正街113号附2号

专利权人 重庆城建经济(集团)有限公司
重庆绿色科技智慧城市建设有限公司

(72) 发明人 邓明鉴 苏承勇 曾凡文

(74) 专利代理机构 北京海虹嘉诚知识产权代理有限公司 11129

代理人 胡博文

(51) Int.Cl.

H05B 45/10 (2020.01)

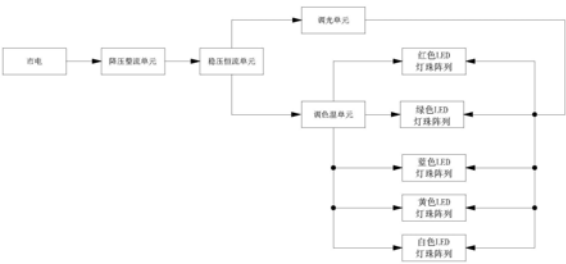
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 实用新型名称

红绿蓝白黄RGBWY多色温全光谱LED智慧灯具

(57) 摘要

本申请提供一种红绿蓝白黄RGBWY多色温全光谱LED智慧灯具,所述路灯包括红色LED灯珠阵列、绿色LED灯珠阵列、蓝色LED灯珠阵列、黄色LED灯珠阵列和白色LED灯珠阵列、调光单元、调色温单元、降压整流单元和稳压恒流单元,所述降压整流单元的输入端与市电连接,降压整流单元的输出端与所述稳压恒流单元的输入端连接,所述稳压恒流单元输出端为所述调色温单元、调光单元和LED灯珠阵列提供工作用电。本申请的LED路灯基于红色LED阵列、绿色LED阵列、蓝色LED阵列、黄色LED阵列和白色LED阵列,不仅能发出全光谱的光,还能变换光的颜色和色温,在照明的同时提高灯光显色指数、增强灯光色彩饱和度的功能。



1. 一种红绿蓝白黄RGBWY多色温全光谱LED智慧灯具,其特征在于:包括红色LED灯珠阵列、绿色LED灯珠阵列、蓝色LED灯珠阵列、黄色LED灯珠阵列和白色LED灯珠阵列、调光单元、调色温单元、降压整流单元和稳压恒流单元,所述降压整流单元的输入端与市电连接,降压整流单元的输出端与所述稳压恒流单元的输入端连接,所述稳压恒流单元输出端为所述调色温单元、调光单元、红色LED灯珠阵列、绿色LED灯珠阵列、蓝色LED灯珠阵列、黄色LED灯珠阵列和白色LED灯珠阵列提供工作用电;

所述调光单元包括两个并联的GP7701芯片、光耦G1、光耦G2、光耦G3、光耦G4、光耦G5、MOS管Q3、MOS管Q4、MOS管Q5、MOS管Q6和MOS管Q7,两个GP7701芯片的SCLK引脚并联,两个GP7701芯片的SDA引脚并联,第一个GP7701的PWM1引脚与光耦G1的发光二极管的正极连接,光耦G1的发光二极管的负极接地,光耦G1的三极管的集电极与电源连接,光耦G1的三极管的发射极与MOS管Q3的栅极连接,MOS管Q3的漏极与蓝色LED灯珠阵列的阴极连接,MOS管Q3的源极接地,第一个GP7701的PWM2引脚与光耦G2的发光二极管的正极连接,光耦G2的发光二极管的负极接地,光耦G2的三极管的集电极与电源连接,光耦G2的三极管的发射极与MOS管Q4的栅极连接,MOS管Q4的漏极与绿色LED灯珠阵列的阴极连接,MOS管Q4的源极接地,第一个GP7701的PWM3引脚与光耦G3的发光二极管的正极连接,光耦G3的发光二极管的负极接地,光耦G3的三极管的集电极与电源连接,光耦G3的三极管的发射极与MOS管Q5的栅极连接,MOS管Q5的漏极与红色LED灯珠阵列的阴极连接,MOS管Q5的源极接地,第二个GP7701的PWM2引脚与光耦G4的发光二极管的正极连接,光耦G4的发光二极管的负极接地,光耦G4的三极管的集电极与电源连接,光耦G4的三极管的发射极与MOS管Q6的栅极连接,MOS管Q6的漏极与黄色LED灯珠阵列的阴极连接,MOS管Q6的源极接地,第二个GP7701的PWM3引脚与光耦G5的发光二极管的正极连接,光耦G5的发光二极管的负极接地,光耦G5的三极管的集电极与电源连接,光耦G5的三极管的发射极与MOS管Q7的栅极连接,MOS管Q7的漏极与黄色LED灯珠阵列的阴极连接,MOS管Q7的源极接地;

其中,MOS管Q3、MOS管Q4、MOS管Q5、MOS管Q6和MOS管Q7均为N沟道增强型MOS管。

2. 根据权利要求1所述红绿蓝白黄RGBWY多色温全光谱LED智慧灯具,其特征在于:所述稳压恒流单元包括可调电阻R1、电阻R2、可调电阻R3、电阻R4、稳压二极管DW1、稳压二极管DW2、MOS管Q1、MOS管Q2,可调电阻R1的一端与降压整流单元的输出端连接,可调电阻R1的另一端与稳压二极管DW1阴极连接,稳压二极管DW1的阳极接地,MOS管Q1的漏极与可调电阻R1和降压整流单元的输出端的公共连接点连接,MOS管Q1的源极经电阻R2接地,MOS管Q1的栅极与可调电阻R1和稳压二极管DW1的负极的公共连接点连接,可调电阻R3的一端与降压整流单元的输出端连接,可调电阻R3的另一端与稳压二极管DW2阴极连接,稳压二极管DW2的阳极接地,MOS管Q2的漏极与可调电阻R3和降压整流单元的输出端的公共连接点连接,MOS管Q2的源极经电阻R4接地,MOS管Q2的栅极与可调电阻R3和稳压二极管DW2的负极的公共连接点连接;

其中,MOS管Q1和MOS管Q2均为N沟道增强型MOS管。

3. 根据权利要求2所述红绿蓝白黄RGBWY多色温全光谱LED智慧灯具,其特征在于:所述稳压恒流单元还包括运算放大器U1和运算放大器U2,运算放大器U1的同相端与MOS管Q1的源极和电阻R2的公共连接点连接,运算放大器U1的反相端与运算放大器U1的输出端连接,运算放大器U1的输出端为稳压恒流单元的第一输出端,运算放大器U2的同相端与MOS管Q2

的源极和电阻R4的公共连接点连接,运算放大器U2的反相端与运算放大器U2的输出端连接,运算放大器U2的输出端为稳压恒流单元的第二输出端。

4.根据权利要求1所述红绿蓝白黄RGBWY多色温全光谱LED智慧灯具,其特征在于:所述调色温单元包括5个数控电阻器,所述5个数控电阻器分别与红色LED灯珠阵列、绿色LED灯珠阵列、蓝色LED灯珠阵列、黄色LED灯珠阵列和白色LED灯珠阵列串联。

5.根据权利要求4所述红绿蓝白黄RGBWY多色温全光谱LED智慧灯具,其特征在于:所述数控电阻器为X9312芯片,芯片X9312的RH/VH引脚与LED灯珠电源端连接,芯片X9312的RL/VL引脚与LED灯珠的阳极连接,芯片X9312的RW/VW引脚与LED灯珠的阳极连接。

6.根据权利要求1所述红绿蓝白黄RGBWY多色温全光谱LED智慧灯具,其特征在于:所述降压整流单元包括变压器T1、全桥整流ZL和滤波电容C1,变压器的高压端与市电连接,变压器的低压端与全桥整流ZL连接,全桥整流ZL的正输出端与电容C1的一端连接,全桥整流ZL的负输出端接地,电容C1的另一端接地,电容C1和全桥整流ZL的正输出端的公共连接点为所述降压整流单元的输出端。

7.根据权利要求6所述红绿蓝白黄RGBWY多色温全光谱LED智慧灯具,其特征在于:所述降压整流单元还包括瞬态抑制二极管TVS1,所述瞬态抑制二极管TVS1设置于变压器和全桥整流ZL之间。

红绿蓝白黄RGBWY多色温全光谱LED智慧灯具

技术领域

[0001] 本发明涉及照明领域,尤其涉及一种红绿蓝白黄RGBWY多色温全光谱LED 智慧灯具。

背景技术

[0002] 路灯是提供城镇照明的重要部分,传统的路灯通常采用高压钠灯,高压钠灯整体上光效果低的缺点造成了能源的浪费;LED是一种节能、环保、小尺寸、反应灵敏、多色彩、寿命长的新型光源,近年来,LED照明逐渐被运用于路灯照明;LED的理论寿命长达10万小时。现有LED路灯的基色和色温单一,无法调色和改变色温,较为单调,仅能发挥照明的功能,无法在照明的同时发挥灯光装饰的功能,无法满足智慧城市的需求。

[0003] 因此,亟需一种既能满足将照明和同时提高灯光显色指数、增强灯光色彩饱和度的全光谱多色温LED智慧路灯。

实用新型内容

[0004] 有鉴于此,本实用新型提供一种红绿蓝白黄RGBWY多色温全光谱LED智慧灯具,其特征在于:包括红色LED灯珠阵列、绿色LED灯珠阵列、蓝色LED灯珠阵列、黄色LED灯珠阵列和白色LED灯珠阵列、调光单元、调色温单元、降压整流单元和稳压恒流单元,所述降压整流单元的输入端与市电连接,降压整流单元的输出端与所述稳压恒流单元的输入端连接,所述稳压恒流单元输出端为所述调色温单元、调光单元、红色LED灯珠阵列、绿色LED灯珠阵列、蓝色 LED灯珠阵列、黄色LED灯珠阵列和白色LED灯珠阵列提供工作用电;

[0005] 所述调光单元包括两个并联的GP7701芯片、光耦G1、光耦G2、光耦G3、光耦G4、光耦G5、MOS管Q3、MOS管Q4、MOS管Q5、MOS管Q6和MOS管Q7, 两个GP7701芯片的SCLK引脚并联,两个GP7701芯片的SDA引脚并联,第一个 GP7701的PWM1引脚与光耦G1的发光二极管的正极连接,光耦G1的发光二极管的负极接地,光耦G1的三极管的集电极与电源连接,光耦G1的三极管的发射极与MOS管Q3的栅极连接,MOS管Q3的漏极与蓝色LED灯珠阵列的阴极连接,MOS管Q3的源极接地,第一个GP7701的PWM2引脚与光耦G2的发光二极管的正极连接,光耦G2的发光二极管的负极接地,光耦G2的三极管的集电极与电源连接,光耦G2的三极管的发射极与MOS管Q4的栅极连接,MOS管Q4的漏极与绿色LED灯珠阵列的阴极连接,MOS管Q4的源极接地,第一个GP7701 的PWM3引脚与光耦G3的发光二极管的正极连接,光耦G3的发光二极管的负极接地,光耦G3的三极管的集电极与电源连接,光耦G3的三极管的发射极与MOS 管Q5的栅极连接,MOS管Q5的漏极与红色LED灯珠阵列的阴极连接,MOS管 Q5的源极接地,第二个GP7701的PWM2引脚与光耦G4的发光二极管的正极连接,光耦G4的发光二极管的负极接地,光耦G4的三极管的集电极与电源连接,光耦G4的三极管的发射极与MOS管Q6的栅极连接,MOS管Q6的漏极与黄色LED 灯珠阵列的阴极连接,MOS管Q6的源极接地,第二个GP7701的PWM3引脚与光耦G5的发光二极管的正极连接,光耦G5的发光二极管的负极接地,光耦G5 的三极管的集电极与电源连接,光耦G5的三极管的发射极与MOS管Q7的栅极连接,MOS管Q7的

漏极与黄色LED灯珠阵列的阴极连接,MOS管Q7的源极接地;

[0006] 其中,MOS管Q3、MOS管Q4、MOS管Q5、MOS管Q6和MOS管Q7均为N沟道增强型MOS管。

[0007] 进一步,所述稳压恒流单元包括可调电阻R1、电阻R2、可调电阻R3、电阻R4、稳压二极管DW1、稳压二极管DW2、MOS管Q1、MOS管Q2,可调电阻R1 的一端与降压整流单元的输出端连接,可调电阻R1的另一端与稳压二极管DW1 阴极连接,稳压二极管DW1的阳极接地,MOS管Q1的漏极与可调电阻R1和降压整流单元的输出端的公共连接点连接,MOS管Q1的源极经电阻R2接地,MOS 管Q1的栅极与可调电阻R1和稳压二极管DW1的负极的公共连接点连接,可调电阻R3的一端与降压整流单元的输出端连接,可调电阻R3的另一端与稳压二极管DW2阴极连接,稳压二极管DW2的阳极接地,MOS管Q2的漏极与可调电阻 R3和降压整流单元的输出端的公共连接点连接,MOS管Q2的源极经电阻R4接地,MOS管Q2的栅极与可调电阻R3和稳压二极管DW2的负极的公共连接点连接;

[0008] 其中,MOS管Q1和MOS管Q2均为N沟道增强型MOS管。

[0009] 进一步,所述稳压恒流单元还包括运算放大器U1和运算放大器U2,运算放大器U1的同相端与MOS管Q1的源极和电阻R2的公共连接点连接,运算放大器U1的反相端与运算放大器U1的输出端连接,运算放大器U1的输出端为稳压恒流单元的第一输出端,运算放大器U2的同相端与MOS管Q2的源极和电阻R4 的公共连接点连接,运算放大器U2的反相端与运算放大器U2的输出端连接,运算放大器U2的输出端为稳压恒流单元的第二输出端。

[0010] 进一步,所述调色温单元包括5个数控电阻器,所述5个数控电阻器分别与红色LED灯珠阵列、绿色LED灯珠阵列、蓝色LED灯珠阵列、黄色LED灯珠阵列和白色LED灯珠阵列串联。

[0011] 进一步,所述数控电阻器为X9312芯片,芯片X9312的RH/VH引脚与LED 灯珠电源端连接,芯片X9312的RL/VL引脚与LED灯珠的阳极连接,芯片X9312 的RW/VW引脚与LED灯珠的阳极连接。

[0012] 进一步,所述降压整流单元包括变压器T1、全桥整流ZL和滤波电容C1,变压器的高压端与市电连接,变压器的低压端与全桥整流ZL连接,全桥整流 ZL的正输出端与电容C1的一端连接,全桥整流ZL的负输出端接地,电容C1 的另一端接地,电容C1和全桥整流ZL的正输出端的公共连接点为所述降压整流单元的输出端。

[0013] 进一步,所述降压整流单元还包括瞬态抑制二极管TVS1,所述瞬态抑制二极管TVS1设置于变压器和全桥整流ZL之间。

[0014] 本实用新型的有益技术效果:本申请的LED路灯基于红色LED阵列、绿色LED阵列和蓝色LED阵列,不仅能发出全光谱的光,还能变换光的颜色和色温,在照明的同时实现灯光装饰的功能,此外,本申请的LED路灯可直接接入220v 市电,操作简便,节约灯光装饰成本。

附图说明

[0015] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步描述:

[0016] 图1为本申请的结构框图。

[0017] 图2为本申请的调光单元原理图。

[0018] 图3为本申请的LED灯珠阵列结构图。

[0019] 图4为本申请的降压整流和稳压恒流单元电路原理图。

[0020] 图5为本申请的调色温芯片引脚结构图。

具体实施方式

[0021] 以下结合说明书附图对本实用新型做出进一步的说明：

[0022] 本实用新型提供一种红绿蓝白黄RGBWY多色温全光谱LED智慧灯具，其特征在于：如图1所示，包括红色LED灯珠阵列、绿色LED灯珠阵列、蓝色LED灯珠阵列、黄色LED灯珠阵列和白色LED灯珠阵列、调光单元、调色温单元、降压整流单元和稳压恒流单元，所述降压整流单元的输入端与市电连接，降压整流单元的输出端与所述稳压恒流单元的输入端连接，所述稳压恒流单元输出端为所述调色温单元、调光单元、红色LED灯珠阵列、绿色LED灯珠阵列、蓝色LED灯珠阵列、黄色LED灯珠阵列和白色LED灯珠阵列提供工作用电；

[0023] 如图2和图3所示，所述调光单元包括两个并联的GP7701芯片、光耦G1、光耦G2、光耦G3、光耦G4、光耦G5、MOS管Q3、MOS管Q4、MOS管Q5、MOS管Q6和MOS管Q7，两个GP7701芯片的SCLK引脚并联，两个GP7701芯片的SDA引脚并联，第一个GP7701的PWM1引脚与光耦G1的发光二极管的正极连接，光耦G1的发光二极管的负极接地，光耦G1的三极管的集电极与电源连接，光耦G1的三极管的发射极与MOS管Q3的栅极连接，MOS管Q3的漏极与蓝色LED灯珠阵列的阴极连接，MOS管Q3的源极接地，第一个GP7701的PWM2引脚与光耦G2的发光二极管的正极连接，光耦G2的发光二极管的负极接地，光耦G2的三极管的集电极与电源连接，光耦G2的三极管的发射极与MOS管Q4的栅极连接，MOS管Q4的漏极与绿色LED灯珠阵列的阴极连接，MOS管Q4的源极接地，第一个GP7701的PWM3引脚与光耦G3的发光二极管的正极连接，光耦G3的发光二极管的负极接地，光耦G3的三极管的集电极与电源连接，光耦G3的三极管的发射极与MOS管Q5的栅极连接，MOS管Q5的漏极与红色LED灯珠阵列的阴极连接，MOS管Q5的源极接地，第二个GP7701的PWM2引脚与光耦G4的发光二极管的正极连接，光耦G4的发光二极管的负极接地，光耦G4的三极管的集电极与电源连接，光耦G4的三极管的发射极与MOS管Q6的栅极连接，MOS管Q6的漏极与黄色LED灯珠阵列的阴极连接，MOS管Q6的源极接地，第二个GP7701的PWM3引脚与光耦G5的发光二极管的正极连接，光耦G5的发光二极管的负极接地，光耦G5的三极管的集电极与电源连接，光耦G5的三极管的发射极与MOS管Q7的栅极连接，MOS管Q7的漏极与黄色LED灯珠阵列的阴极连接，MOS管Q7的源极接地；其中，MOS管Q3、MOS管Q4、MOS管Q5、MOS管Q6和MOS管Q7均为N沟道增强型MOS管。

[0024] 两个并联的GP7701芯片输出五路相互独立的PWM信号，通过GP7701来实现红绿蓝黄白五色的调光，提高灯光显色指数、增强灯光色彩饱和度，实现多种色彩。

[0025] 本申请的全光谱通过红色LED灯珠阵列、绿色LED灯珠阵列、蓝色LED灯珠阵列、黄色LED灯珠阵列和白色LED灯珠阵列的通过红、绿、蓝、白、黄五色按照不同的比例合成产生，通过调光单元包括GP7701芯片输出五路PWM来控制黄色LED灯珠阵列、白色LED灯珠阵列、红色LED灯珠阵列、绿色LED灯珠阵列和蓝色LED灯珠的比例，来合成各种各样的光色。本申请的LED路灯基于黄色LED灯珠阵列、白色LED灯珠阵列、红色LED阵列、绿色LED阵列和蓝色LED阵列，不仅能发出全光谱的光，还能变换光的颜色和色温，在照明的同时实现灯光装饰的功能，此外，本申请的LED路灯可直接接入220v市电，操作简便，节约灯光装饰成本。

[0026] 在本实施例中，如图4所示，所述稳压恒流单元包括可调电阻R1、电阻R2、可调电阻R3、电阻R4、稳压二极管DW1、稳压二极管DW2、MOS管Q1、MOS管Q2，可调电阻R1的一端与降压

整流单元的输出端连接,可调电阻R1的另一端与稳压二极管DW1阴极连接,稳压二极管DW1的阳极接地,MOS管Q1的漏极与可调电阻R1和降压整流单元的输出端的公共连接点连接,MOS管Q1的源极经电阻R2接地,MOS管Q1的栅极与可调电阻R1和稳压二极管DW1的负极的公共连接点连接,可调电阻R3的一端与降压整流单元的输出端连接,可调电阻R3的另一端与稳压二极管DW2阴极连接,稳压二极管DW2的阳极接地,MOS管Q2的漏极与可调电阻R3和降压整流单元的输出端的公共连接点连接,MOS管Q2的源极经电阻R4接地,MOS管Q2的栅极与可调电阻R3和稳压二极管DW2的负极的公共连接点连接;

[0027] 其中,MOS管Q1和MOS管Q2均为N沟道增强型MOS管。

[0028] 其工作原理如下:

[0029] MOS管由栅极电压来控制源极电流,本申请通过稳压二极管DW来稳定MOS管栅极电压,从而恒定MOS管源极电流,通过源极串联一个电阻,输出电路与电阻并联从而获得稳定电压,相较于市场上固定输出端5V或3.3V的稳定电压芯片,本申请的稳压恒流单元的输出电压可根据工程实际需要来设定,适用性更高,在本申请中,本领域技术人员可根据实际需要的电压来设定可调电阻R1和电阻R2的阻值来实现;同时本申请提供两组稳定电压输出,一路用于给X9312和GP7701芯片供电,一路用于给红色LED灯珠阵列、绿色LED灯珠阵列、蓝色LED灯珠阵列、黄色LED灯珠阵列和白色LED灯珠阵列提供供电。

[0030] 在本实施例中,如图4所示,所述稳压恒流单元还包括运算放大器U1和运算放大器U2,运算放大器U1的同相端与MOS管Q1的源极和电阻R2的公共连接点连接,运算放大器U1的反相端与运算放大器U1的输出端连接,运算放大器U1的输出端为稳压恒流单元的第一输出端,运算放大器U2的同相端与MOS管Q2的源极和电阻R4的公共连接点连接,运算放大器U2的反相端与运算放大器U2的输出端连接,运算放大器U2的输出端为稳压恒流单元的第二输出端。上述运算放大器U1和运算放大器U2组成电压跟随器,避免前端电路的波动对后端电路造成干扰,如瞬间浪涌过大,用电压跟随器进行隔离,保护后续电路。

[0031] 在本实施例中,如图3所示,所述调色温单元包括5个数控电阻器,所述5个数控电阻器分别与黄色LED灯珠阵列、白色LED灯珠阵列、红色LED灯珠阵列、绿色LED灯珠阵列、蓝色LED灯珠阵列、黄色LED灯珠阵列和白色LED灯珠阵列串联。如图5所示,所述数控电阻器为X9312芯片,芯片X9312的RH/VH引脚与LED灯珠电源端连接,芯片X9312的RL/VL引脚与LED灯珠的阳极连接,芯片X9312的RW/VW引脚与LED灯珠的阳极连接。通过改变与LED灯组串联的电阻的阻值来改变流经LED的电流,从而实现色温的调节。此外本申请还可以通过黄色LED灯珠阵列、白色LED灯珠阵列的发光比例来调整色温,通过流经LED灯珠阵列的电流的变化来改变灯光的亮度,提升灯光饱和度。

[0032] 在本实施例中,如图4所示,所述降压整流单元包括变压器T1、全桥整流ZL和滤波电容C1,变压器的高压端与市电连接,变压器的低压端与全桥整流ZL连接,全桥整流的正输出端与电容C1的一端连接,全桥整流ZL的负输出端接地,电容C1的另一端接地,电容C1和全桥整流ZL的正输出端的公共连接点为所述降压整流单元的输出端。电容C1进行滤波,使输出的直流电更加稳定平滑,减小电压波动,所述降压整流单元还包括瞬态抑制二极管TVS1,所述瞬态抑制二极管TVS1设置于变压器和全桥整流ZL之间。瞬态抑制二极管TVS1是为了抑制变压器输出端的电压或电流的浪涌,如雷击,确保后续电路的安全。

[0033] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非限制,尽管参

照较佳实施例对本实用新型进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本实用新型的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本实用新型技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本实用新型的权利要求范围当中。

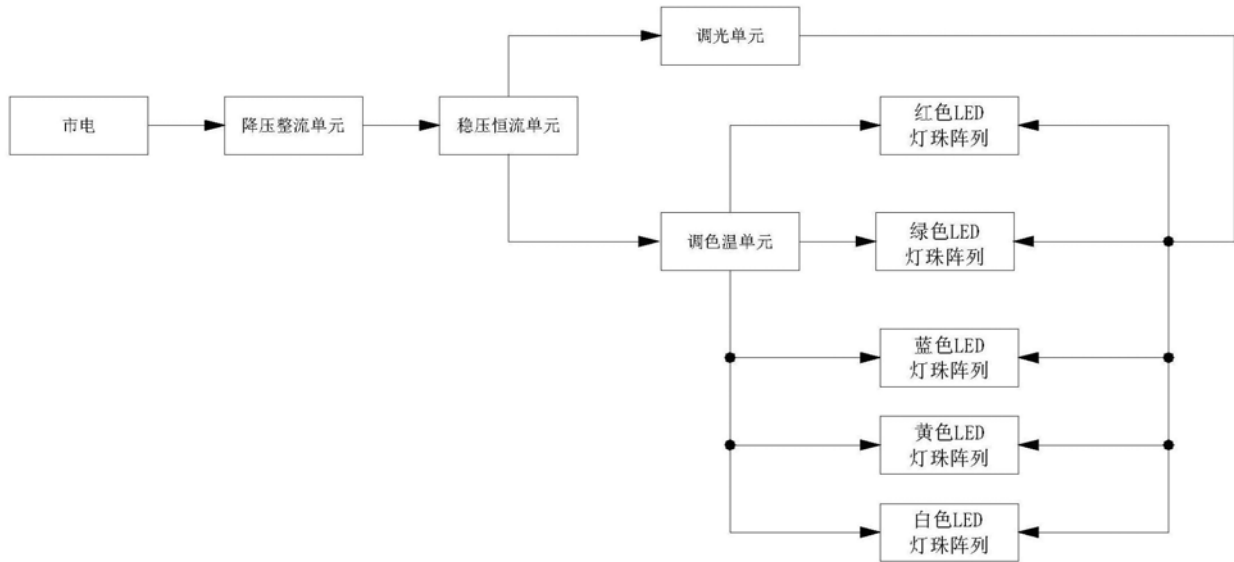


图1

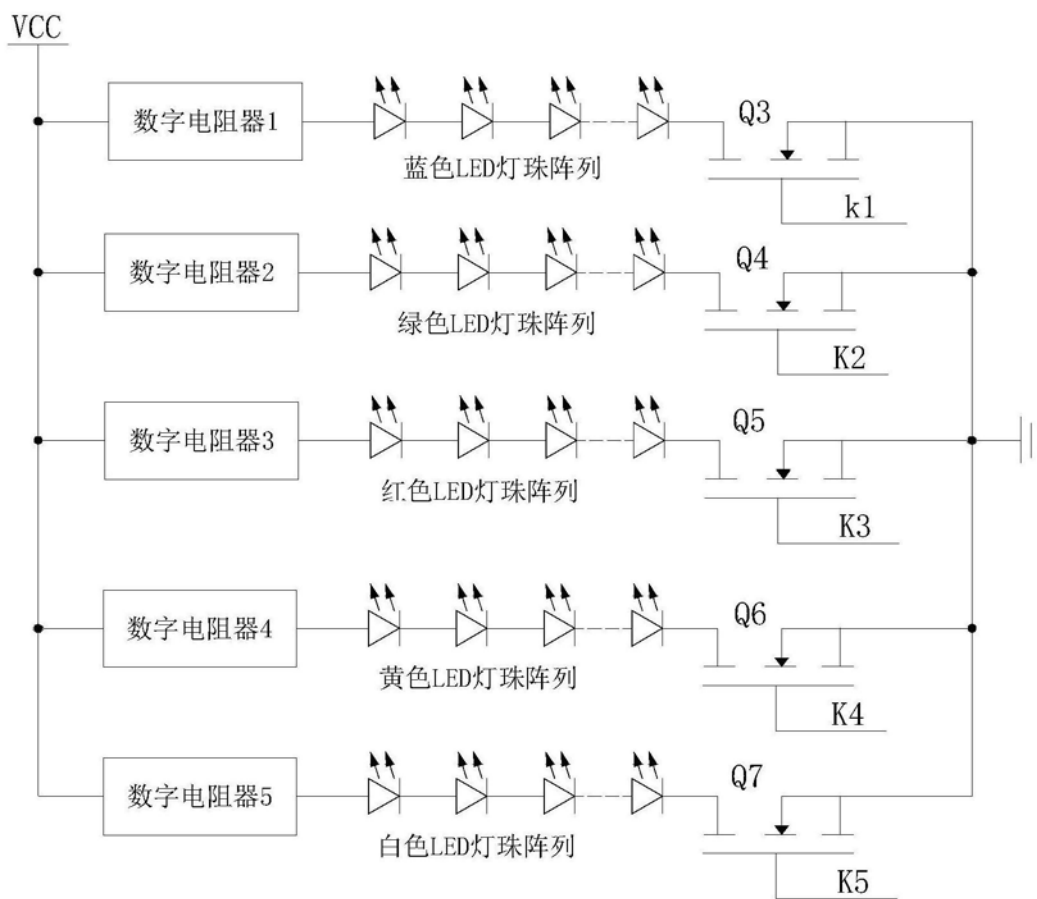


图3

