



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102105007 B

(45) 授权公告日 2013.08.07

(21) 申请号 201010608144.7

审查员 陈罡

(22) 申请日 2010.12.28

(73) 专利权人 河海大学常州校区

地址 213022 江苏省常州市晋陵北路 200 号

(72) 发明人 齐本胜 苗红霞 牛玉祥 翟潘飞

曾鹏飞

(74) 专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司

公司 32224

代理人 董建林

(51) Int. Cl.

H02M 3/155(2006.01)

H05B 37/02(2006.01)

(56) 对比文件

CN 101026917 A, 2007.08.29, 说明书第 3 页  
第 3 段至第 5 页第 1 段, 图 2.

CN 101330785 A, 2008.12.24, 全文.

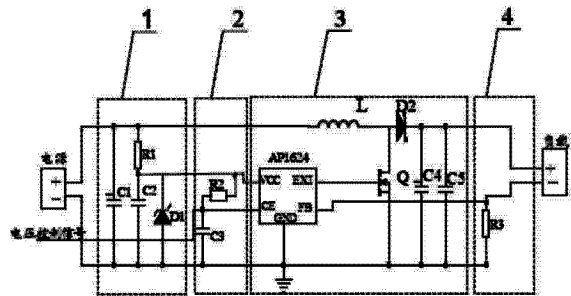
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

带升压功能的 LED 恒流驱动器

(57) 摘要

本发明公开了一种带升压功能的 LED 恒流驱动器,包括连接于电源和负载之间的稳压电路、升压控制电路、电压变换电路、恒流控制电路,所述电源、稳压电路、升压控制电路、电压变换电路、恒流控制电路和负载依次电连接。本发明可以满足预期的亮度要求,并保证各个 LED 亮度、色度的一致性,同时本发明可避免驱动电流超出最大额定值,可靠性好。本发明还具有能够把输入电压升至需要的电压而且结构简单的优点。



1. 一种带升压功能的 LED 恒流驱动器,其特征在于:包括连接于电源和负载之间的稳压电路、升压控制电路、电压变换电路、恒流控制电路,所述电源、稳压电路、升压控制电路、电压变换电路、恒流控制电路和负载依次电连接;

所述电压变换电路包含电容 C4、电容 C5、电感 L、肖特基二极管 D2、场效应管 Q 和芯片 AP1624;电感 L 的一端与所述稳压电路中的电阻 R1 的一端相连,另一端同时与肖特基二极管 D2 的正极、场效应管 Q 的漏极相连;场效应管 Q 的栅极与芯片 AP1624 一输出端相连,源极接地;肖特基二极管 D2 的负极同时与电容 C4 的正极、电容 C5 的一端、负载的正极相连,电容 C4 的负极、电容 C5 的另一端接地;所述升压控制电路的一输出端与芯片 AP1624 的输入端连接,所述芯片 AP1624 的控制端由电压控制信号端控制,芯片 AP1624 的一反馈输入端与所述恒流控制电路连接。

2. 根据权利要求 1 所述的带升压功能的 LED 恒流驱动器,其特征在于:所述稳压电路包含电容 C1、电容 C2,电阻 R1 和稳压二极管 D1,电容 C1 的正极接电源输入端,电容 C1 的负极接地;电阻 R1 的一端同时与电容 C1 的正极、所述电压变换电路的输入端相连,另一端与电容 C2 一端、稳压二极管 D1 的负极相连,同时稳压二极管 D1 的负极与所述升压控制电路的输入端电连接;电容 C2 另一端与地相连,稳压二极管 D1 的正极与地相连。

3. 根据权利要求 1 所述的带升压功能的 LED 恒流驱动器,其特征在于:所述升压控制电路包含电容 C3 和电阻 R2,电阻 R2 的一端同时与所述稳压电路的输出端、所述电压变换电路的输入端相连,另一端与电容 C3 的一端、所述电压变换电路的控制端、电压控制信号输入端相连,电容 C3 的另一端与地相连。

4. 根据权利要求 1 所述的带升压功能的 LED 恒流驱动器,其特征在于:所述恒流控制电路包含电阻 R3,电阻 R3 的一端同时与所述电压变换电路、负载的负极相连,电阻 R3 的另一端接地。

5. 根据权利要求 4 所述的带升压功能的 LED 恒流驱动器,其特征在于:电阻 R3 的一端与所述电压变换电路中的芯片 AP1624 的一反馈输入端相连。

6. 根据权利要求 1 或 5 所述的带升压功能的 LED 恒流驱动器,其特征在于:所述芯片 AP1624 的输出端为 EXT 端,输入端为 VCC 端,控制端为 CE 端,反馈输入端为 FB 端。

7. 根据权利要求 6 所述的带升压功能的 LED 恒流驱动器,其特征在于:芯片 AP1624 的反馈输入端 FB 端与所述恒流控制电路中的电阻 R3 连接。

## 带升压功能的 LED 恒流驱动器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种 LED 驱动器,具体涉及一种带升压功能的 LED 恒流驱动器。

### 背景技术

[0002] 由于 LED (Light Emitting Diode 即发光二极管) 是特性敏感的半导体器件,又具有负温度特性,因而在应用过程中需要稳定其工作状态,从而产生了驱动的概念。LED 器件对驱动电源的要求近乎于苛刻,LED 不像普通的白炽灯泡,可以直接连接 220V 的交流电。LED 是低电压驱动,必须要设计复杂的变换电路,不同用途的 LED 灯,要配备不同的电源适配器。随着客户对 LED 驱动电源的效率转换、有效功率、恒流精度、电源寿命、电磁兼容的要求越来越高,设计一款好的电源必须要综合考虑这些因素,因为电源在整个灯具中的作用就好像人的心脏一样重要。由于 LED 伏安特性的离散性,不但不同厂家生产的同样瓦数的 LED 伏安特性不一样,就是同一厂家生产的同一型号的 LED 其伏安特性也是不同的。以往在使用时采用恒压电源供电,显然流过每个 LED 的电流都不一样,每个 LED 的亮度也就不一样。所以不能采用恒压电源供电。而另外一种 LED 驱动器虽然是恒流驱动,但是却没有升压功能,很大一部分能量浪费在了与所驱动的 LED 相连的限流电阻上。因此,有必要研制一种可以满足预期的亮度要求,并保证各个 LED 亮度、色度的一致性,同时具有避免驱动电流超出最大额定值,从而影响其可靠性以及能够把输入电压升压至需要的电压等优点的恒流驱动器。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种可以满足预期的亮度要求,并保证各个 LED 亮度、色度的一致性,同时具有避免驱动电流超出最大额定值,从而影响其可靠性以及能够把输入电压升压至需要的电压等优点的恒流驱动器。

[0004] 为了达到上述目的,本发明采用的技术方案是:带升压功能的 LED 恒流驱动器,包括连接于电源和负载之间的稳压电路、升压控制电路、电压变换电路、恒流控制电路,所述电源、稳压电路、升压控制电路、电压变换电路、恒流控制电路和负载依次电连接。

[0005] 在上述技术方案中,所述稳压电路包含电容 C1、电容 C2、电阻 R1 和稳压二极管 D1,电容 C1 的正极接电源输入端,电容 C1 的负极接地;电阻 R1 的一端同时与电容 C1 的正极、所述电压变换电路的输入端相连,另一端与电容 C2 一端、稳压二极管 D1 的负极相连,同时稳压二极管 D1 的负极与所述升压控制电路的输入端电连接;电容 C2 另一端与地相连,稳压二极管 D1 的正极与地相连。

[0006] 在上述技术方案中,所述升压控制电路包含电容 C3 和电阻 R2,电阻 R2 的一端同时与所述稳压电路的输出端、所述电压变换电路的输入端相连,另一端与电容 C3 的一端、所述电压变换电路的控制端、电压控制信号输入端相连,电容 C3 的另一端与地相连。

[0007] 在上述技术方案中,所述电压变换电路包含电容 C4、电容 C5、电感 L、肖特基二极管 D2、场效应管 Q 和芯片 AP1624;电感 L 的一端与所述稳压电路中的电阻 R1 的一端相连,

另一端同时与肖特基二极管 D2 的正极、场效应管 Q 的漏极相连；场效应管 Q 的栅极与芯片 AP1624 一输出端相连，源极接地；肖特基二极管 D2 的负极同时与电容 C4 的正极、电容 C5 的一端、负载的正极相连，电容 C4 的负极、电容 C5 的另一端接地；所述升压控制电路的一输出端与芯片 AP1624 的输入端连接，所述芯片 AP1624 的控制端由电压控制信号端控制，芯片 AP1624 的一反馈输入端与所述恒流控制电路连接。

[0008] 在上述技术方案中，所述恒流控制电路包含电阻 R3，电阻 R3 的一端同时与所述电压变换电路、负载的负极相连，电阻 R3 的另一端接地。

[0009] 所述的电阻 R3 的一端与所述电压变换电路中的芯片 AP1624 的一反馈输入端相连。

[0010] 前述芯片 AP1624 的输出端为 EXT 端，输入端为 VCC 端，控制端为 CE 端，反馈输入端为 FB 端。

[0011] 所述芯片 AP1624 的反馈输入端 FB 端与所述恒流控制电路中的电阻 R3 连接。

[0012] 本发明工作时，电源（包括直流电源和电池）的输出端接稳压电路的输入端，经过电容 C1 的简单滤波，再通过电阻 R1 和稳压二极管获得芯片安全工作电压，电源输入端同时还与电压变换电路中电感 L 相连，经过肖特基二极管 D2、场效应管 Q 和电容 C4、电容 C5 的作用后，电源的电压发生了改变，在电容 C4 正电极和芯片 AP1624 的 FB 端之间即可得到所需的恒定电流，电流的大小可以根据需要通过调节电阻 R3 来实现。当 LED 负载发生变化时，会通过 R3 反馈给芯片，进而可以调整电压变换模块改变输出电压，以此达到恒流的目的。另外，通过电压控制信号控制芯片 AP1624 的 CE 端可以实现对整个电路的工作状态的控制，当 CE 端接高电平时，芯片可以正常工作，当其接低电平时，芯片停止工作，进入待机状态（此时 AP1624 芯片功耗约为 0.015mW），这样做可以有效的保护电池，防止电池因为过度放电而造成电池寿命变短，这对于成本比较高的电池来说是很重要的。

[0013] 本发明所达到的有益效果是：本发明可以实现对 LED 的恒流驱动，保证所接各个 LED 亮度、色度的一致性，避免驱动电流超出最大额定值，还可实现对电池的保护，防止电池因为过度放电而造成电池寿命变短，具有较高的实用价值，而且结构简单，体积可以做到很小，便于和器件直接装配。

#### 附图说明

[0014] 图 1 是本发明带升压功能的 LED 恒流驱动器的方框示意图；

[0015] 图 2 是本发明带升压功能的 LED 恒流驱动器的电路原理图。

#### 具体实施方式

[0016] 以下结合附图给出的实施例对本发明作进一步详细的说明。

[0017] 如图 1、2 所示，本发明的带升压功能的 LED 恒流驱动器包括连接于电源和负载之间的稳压电路 1、升压控制电路 2、电压变换电路 3 和恒流控制电路 4，所述稳压电路的输出端与升压控制电路的输入端电连接，升压控制电路的输出端与电压变换电路的输入端电连接，电压变换电路的输出端与恒流控制电路电连接。

[0018] 如图 2 所示，芯片 AP1624 的输出端为 EXT 端，输入端为 VCC 端，控制端为 CE 端，反馈输入端为 FB 端。电容 C1 的正电极为电池电源的正极输入，经过电容 C1、电阻 R1、电容 C2

和稳压二极管 D1 的变换后得到芯片 AP1624 的安全工作电压, 芯片 AP1624 工作时内部振荡频率为 300Khz, 最终在芯片 AP1624 的 EXT 端得到一个 PWM 波, EXT 端直接和场效应管 Q 的栅极相连, EXT 端输出的 PWM 波不断地使场效应管 Q 导通和截止, 再配合电感 L、肖特基二极管 D2 和电容 C4 即可实现对电池电压的升压变换, 具体过程为: 当场效应管 Q 导通时, 电源、电感 L、场效应管 Q 形成一个回路, 电感 L 开始储存能量, 此时肖特基二极管 D2 是截止的, 负载所需的能量由电容 C4 来提供。当场效应管 Q 截止时, 电源、电感 L、肖特基二极管 D2、电容 C4 和负载形成回路, 电源给负载和电容 C4 提供能量, 此时由于电感 L 两端的电压和电源电压一致, 在负载端得到的电压为两个电压之和, 因此, 可以达到升压的目的。这种方式对不确定的负载来说是很重要的, 如果没有这部分升压控制电路的话, 如果输入电压高于负载所需的电压, 那么就需要一个电阻(即限流电阻)来限制负载上通过的电流, 这个限流电阻上就需要消耗一部分额外的能量。芯片 AP1624 的 FB 端与电阻 R3 的一端相连, FB 端为芯片 AP1624 的反馈输入端, 其电压典型值为 1.23V, 电阻 R3 两端的电压即为 1.23V, 因此改变电阻 R3 的阻值就可实现 LED 驱动电流的变化, 当负载发生变化时, 电阻 R3 两端的电压就会发生变化, 进而影响 FB 端电压, 经 FB 端反馈给芯片 AP1624, 进而调节 EXT 端 PWM 波的占空比以此达到调整负载两端电压来适应负载的变化, 最终达到输出恒定电流的目的。电压控制信号通过控制芯片 AP1624 的 CE 端可以实现对整个电路的工作状态的控制, 当 CE 端接高电平时, 芯片可以正常工作, 当其接低电平时, 芯片停止工作, 进入待机状态(此时 AP1624 芯片功耗约为 0.015mW), 有效的保护电池, 防止电池因为过度放电而造成电池寿命变短。

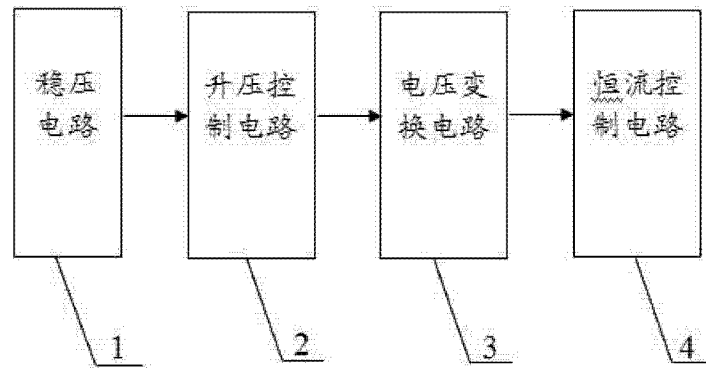


图 1

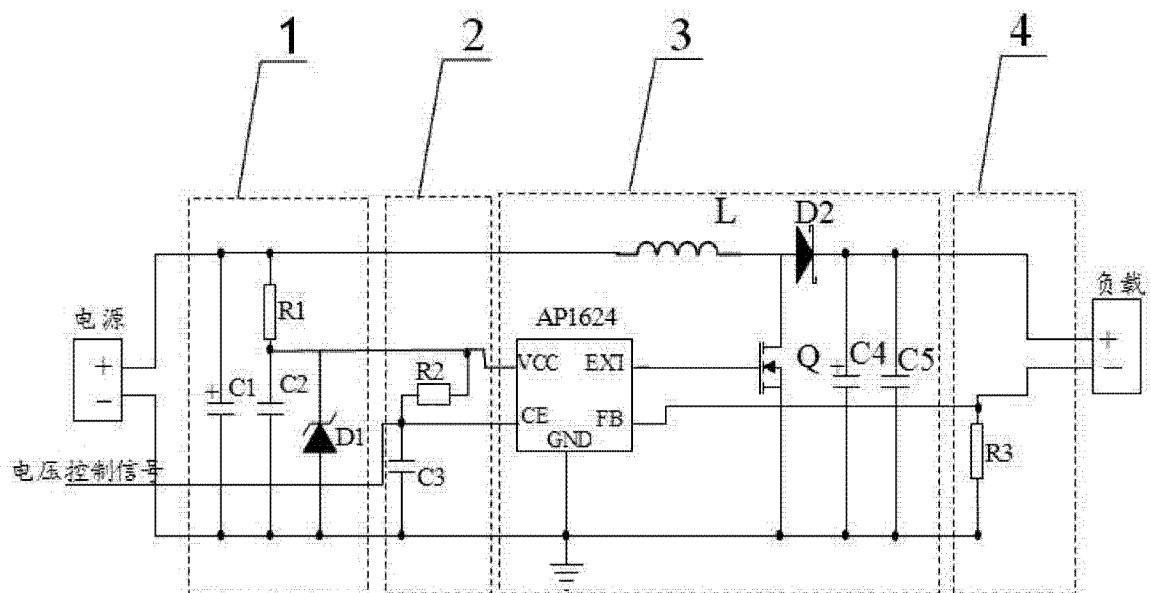


图 2