



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101835308 B

(45) 授权公告日 2013. 08. 14

(21) 申请号 201010157139. 9

(56) 对比文件

(22) 申请日 2010. 04. 27

CN 201008221 Y, 2008. 01. 16,  
 CN 201204722 Y, 2009. 03. 04,  
 CN 101636021 A, 2010. 01. 27,  
 CN 201430714 Y, 2010. 03. 24,  
 JP 2005285527 A, 2005. 10. 13,

(73) 专利权人 海洋王照明科技股份有限公司  
 地址 518052 广东省深圳市南山区南海大道  
 海王大厦 A 座 22 层  
 专利权人 深圳市海洋王照明工程有限公司

审查员 王文旭

(72) 发明人 周明杰 王学军

(74) 专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理  
 有限公司 44217

代理人 郭伟刚

(51) Int. Cl.

H05B 37/02(2006. 01)

F21S 2/00(2006. 01)

F21V 23/00(2006. 01)

F21Y 101/02(2006. 01)

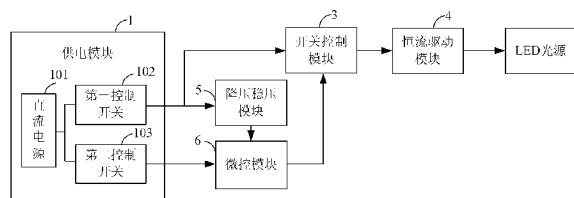
权利要求书3页 说明书9页 附图2页

## (54) 发明名称

LED 灯具控制电路及 LED 灯具

## (57) 摘要

本发明涉及一种 LED 灯具控制电路及 LED 灯具，所述 LED 灯具控制电路包括供电模块、开关控制模块、恒流驱动模块、降压稳压模块和微控模块；供电模块包括直流电源、同时闭合或断开的第一控制开关和第二控制开关，第一控制开关用于控制直流电源打开或关断，第二控制开关依据第一控制开关的开关状态产生一检测信号；微控模块依据所述检测信号控制开关控制模块产生第一或第二输出电压；恒流驱动模块依据第一或第二输出电压产生第一或第二恒定电流，从而使 LED 光源以强光或弱光模式工作。本发明中 LED 光源熄灭时直流电源不需给微控模块供电，节省了电量，且 LED 光源可实现强光或弱光的发光模式切换。



1. 一种LED灯具控制电路，与LED光源相连，其包括供电模块、开关控制模块、恒流驱动模块、降压稳压模块和微控模块，所述供电模块、开关控制模块和恒流驱动模块依次相连，所述降压稳压模块对供电模块提供的电压进行降压稳压处理从而为微控模块供电，所述微控模块对开关控制模块的工作状态进行控制，所述供电模块包括直流电源，其特征在于，

所述供电模块还包括第一控制开关和第二控制开关，第一控制开关和第二控制开关同时闭合或断开，第一控制开关设置在所述直流电源与开关控制模块之间，用于控制所述直流电源打开或关断，第二控制开关设置在所述直流电源与微控模块之间，用于依据第一控制开关的开关状态产生一检测信号；

所述微控模块依据所述检测信号控制所述开关控制模块产生第一输出电压或第二输出电压，所述恒流驱动模块依据所述第一输出电压产生一用于所述LED光源以强光模式工作的第一恒定电流，或者所述恒流驱动模块依据所述第二输出电压产生一用于所述LED光源以弱光模式工作的第二恒定电流；

所述LED灯具控制电路还包括防反接模块，所述防反接模块设置在所述供电模块中第一控制开关与开关控制模块之间，且所述防反接模块的输出端连接到所述降压稳压模块的输入端，所述防反接模块在所述直流电源接反时断开。

2. 根据权利要求1所述的LED灯具控制电路，其特征在于，

所述第一控制开关包括第一动触点、第一静触点、第二静触点和第三静触点，第一动触点接至直流电源，第一静触点悬空，第二静触点和第三静触点相连且接至所述开关控制模块。

3. 根据权利要求2所述的LED灯具控制电路，其特征在于，

所述第二控制开关包括第二动触点、第四静触点、第五静触点和第六静触点，第二动触点接至第一动触点，第四静触点悬空，第五静触点输出所述检测信号，第六静触点悬空。

4. 根据权利要求1所述的LED灯具控制电路，其特征在于，

所述LED灯具控制电路还包括短路检测模块，所述短路检测模块连接在恒流驱动模块的输出端与微控模块之间，所述短路检测模块对LED光源的工作电流进行检测，且在LED光源的工作电流大于其内设置的电流阈值时输出短路触发信号至所述微控模块，所述微控模块依据所述短路触发信号控制所述开关控制模块断开以使所述恒流驱动模块停止工作。

5. 根据权利要求4所述的LED灯具控制电路，其特征在于，所述微控模块包括单片机，所述短路检测模块包括第四二极管、第二十一电阻、第二十二电阻和第二十三电阻，第四二极管的负极接至所述LED光源的正极，第四二极管的正极依次通过第二十三电阻和第二十二电阻接至所述单片机的供电端，第二十三电阻和第二十二电阻的节点通过第二十一电阻接至所述单片机的一输入/输出端。

6. 根据权利要求1所述的LED灯具控制电路，其特征在于，所述LED灯具控制电路还包括亮度调节模块，所述亮度调节模块连接在微控模块与恒流驱动模块之间，所述微控模块通过亮度调节模块对恒流驱动模块输出的第一恒定电流或第二恒定电流的大小进行调节，以调节LED光源的发光亮度。

7. 根据权利要求6所述的LED灯具控制电路，其特征在于，所述微控模块包括单片机，所述恒流驱动模块包括恒流驱动芯片，所述亮度调节模块包括第十八电阻、第十九电阻、第五二极管和第八电容，第五二极管的正极依次通过第十八电阻和第十九电阻接至所述单片

机的另一输入 / 输出端,第五二极管的负极接至所述恒流驱动芯片的反馈端,第十八电阻和第十九电阻的节点通过第八电容接地。

8. 根据权利要求 1 所述的 LED 灯具控制电路,其特征在于,  
所述微控模块包括单片机;

所述防反接模块包括第一开关管、第七电阻和第八电阻,第一开关管的漏极接至第三静触点,第一开关管的源极依次通过第八电阻和第七电阻接地,第一开关管的栅极通过第七电阻接地;

所述降压稳压模块包括低压差稳压器、第十一电阻、第一电容和第二电容,低压差稳压器的输入端通过第十一电阻接至第一开关管的源极,第一电容接在第一开关管的源极与地之间,第二电容接在低压差稳压器的输出端与地之间,低压差稳压器的输出端接至所述单片机的供电端;

所述开关控制模块包括第二开关管、第三开关管、第三电阻、第四电阻、第五电阻、第六电阻、第九电阻和第十电阻,第二开关管的源极接至第一开关管的源极,且第二开关管的源极还依次通过第十电阻和第三电阻接至第三开关管的集电极,第三开关管的发射极接地,第十电阻和第三电阻的节点接至第二开关管的栅极,第三开关管的基极通过第四电阻接至所述单片机的一输入 / 输出端,且第三开关管的基极还通过第六电阻接地,第二开关管的漏极依次通过第九电阻和第五电阻接地,第九电阻和第五电阻的节点接至单片机的另一输入 / 输出端;

所述恒流驱动模块包括第一电感和 LED 恒流电路,所述 LED 恒流电路包括恒流驱动芯片、第十五电阻、第十六电阻、第十七电阻、第五电容、第六电容、第七电容、第三二极管和第二电感,所述恒流驱动芯片的输入端通过第一电感接至第二开关管的漏极,第十六电阻接至恒流驱动芯片的输入端与使能端之间,第五电容接至恒流驱动芯片的输入端与地之间,恒流驱动芯片的输出端通过第二电感接至 LED 光源的正端,恒流驱动芯片的反馈端依次通过第十五电阻和第十七电阻接地,第十五电阻和第十七电阻的节点接至 LED 光源的负端,第三二极管的负极接至恒流驱动芯片的输出端,第三二极管的正极接地,第六电容接至恒流驱动芯片的输出端与馈电端之间,第七电容接至 LED 光源的正端与地之间。

9. 一种 LED 灯具,包括 LED 光源及与其相连的 LED 灯具控制电路,所述 LED 灯具控制电路包括供电模块、开关控制模块、恒流驱动模块、降压稳压模块和微控模块,所述供电模块、开关控制模块和恒流驱动模块依次相连,所述降压稳压模块对供电模块提供的电压进行降压稳压处理从而为微控模块供电,所述微控模块对开关控制模块的工作状态进行控制,所述供电模块包括直流电源,其特征在于,

所述供电模块还包括第一控制开关和第二控制开关,第一控制开关和第二控制开关同时闭合或断开,第一控制开关设置在所述直流电源与开关控制模块之间,用于控制所述直流电源打开或关断,第二控制开关设置在所述直流电源与微控模块之间,用于依据第一控制开关的开关状态产生一检测信号;

所述微控模块依据所述检测信号控制所述开关控制模块产生第一输出电压或第二输出电压,所述恒流驱动模块依据所述第一输出电压产生一用于所述 LED 光源以强光模式工作的第一恒定电流,或者所述恒流驱动模块依据所述第二输出电压产生一用于所述 LED 光源以弱光模式工作的第二恒定电流;

所述 LED 灯具控制电路还包括防反接模块，所述防反接模块设置在所述供电模块中第一控制开关与开关控制模块之间，且所述防反接模块的输出端连接到所述降压稳压模块的输入端，所述防反接模块在所述直流电源接反时断开。

## LED 灯具控制电路及 LED 灯具

### 技术领域

[0001] 本发明涉及照明技术领域,更具体地说,涉及一种 LED 灯具控制电路及 LED 灯具。

### 背景技术

[0002] 现有技术中,LED 光源具有高效节能、寿命长、低压可控等优点,因此被广泛应用于各种灯具中。移动式 LED 灯具一般采用电池供电,在现有的 LED 灯具控制电路中,控制开关设置在单片机与地之间,单片机通过检测所述控制开关的动作状态产生一方波信号,所述方波信号控制恒流驱动电路产生一恒定电流,为 LED 光源供电。单片机还可通过检测所述控制开关的动作状态,控制所述 LED 光源熄灭。当 LED 光源处于熄灭状态时,所述单片机也一直处于检测状态,电池一直给单片机供电,于是增加了无谓的电量消耗。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术中上述在 LED 光源处于熄灭状态时单片机也需电池供电从而带来无谓的电量消耗的缺陷,提供一种节省电量的 LED 灯具控制电路及 LED 灯具。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案之一是:构造一种 LED 灯具控制电路,与 LED 光源相连,其包括供电模块、开关控制模块、恒流驱动模块、降压稳压模块和微控模块,所述供电模块、开关控制模块和恒流驱动模块依次相连,所述降压稳压模块对供电模块提供的电压进行降压稳压处理从而为微控模块供电,所述微控模块对开关控制模块的工作状态进行控制,所述供电模块包括直流电源;

[0005] 所述供电模块还包括第一控制开关和第二控制开关,第一控制开关和第二控制开关同时闭合或断开,第一控制开关设置在所述直流电源与开关控制模块之间,用于控制所述直流电源打开或关断,第二控制开关设置在所述直流电源与微控模块之间,用于依据第一控制开关的开关状态产生一检测信号;

[0006] 所述微控模块依据所述检测信号控制所述开关控制模块产生第一输出电压或第二输出电压,所述恒流驱动模块依据所述第一输出电压产生一用于所述 LED 光源以强光模式工作的第一恒定电流,或者所述恒流驱动模块依据所述第二输出电压产生一用于所述 LED 光源以弱光模式工作的第二恒定电流。

[0007] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案之二是:构造一种 LED 灯具,包括 LED 光源及与其相连的 LED 灯具控制电路,所述 LED 灯具控制电路包括供电模块、开关控制模块、恒流驱动模块、降压稳压模块和微控模块,所述供电模块、开关控制模块和恒流驱动模块依次相连,所述降压稳压模块对供电模块提供的电压进行降压稳压处理从而为微控模块供电,所述微控模块对开关控制模块的工作状态进行控制,所述供电模块包括直流电源;

[0008] 所述供电模块还包括第一控制开关和第二控制开关,第一控制开关和第二控制开关同时闭合或断开,第一控制开关设置在所述直流电源与开关控制模块之间,用于控制所述直流电源打开或关断,第二控制开关设置在所述直流电源与微控模块之间,用于依据第

一控制开关的开关状态产生一检测信号；

[0009] 所述微控模块依据所述检测信号控制所述开关控制模块产生第一输出电压或第二输出电压，所述恒流驱动模块依据所述第一输出电压产生一用于所述 LED 光源以强光模式工作的第一恒定电流，或者所述恒流驱动模块依据所述第二输出电压产生一用于所述 LED 光源以弱光模式工作的第二恒定电流。

[0010] 本发明所述的 LED 灯具控制电路中，所述第一控制开关包括第一动触点、第一静触点、第二静触点和第三静触点，第一动触点接至直流电源，第一静触点悬空，第二静触点和第三静触点相连且接至所述开关控制模块。

[0011] 本发明所述的 LED 灯具控制电路中，所述第二控制开关包括第二动触点、第四静触点、第五静触点和第六静触点，第二动触点接至第一动触点，第四静触点悬空，第五静触点输出所述检测信号，第六静触点悬空。

[0012] 本发明所述的 LED 灯具控制电路中，所述 LED 灯具控制电路还包括防反接模块，所述防反接模块设置在所述供电模块中第一控制开关与开关控制模块之间，且所述防反接模块的输出端连接到所述降压稳压模块的输入端，所述防反接模块在所述直流电源接反时断开。

[0013] 本发明所述的 LED 灯具控制电路中，所述微控模块包括单片机，所述恒流驱动模块包括 LED 恒流电路，所述 LED 恒流电路包括恒流驱动芯片。

[0014] 本发明所述的 LED 灯具控制电路中，所述 LED 灯具控制电路还包括短路检测模块，所述短路检测模块连接在恒流驱动模块的输出端与微控模块之间，所述短路检测模块对 LED 光源的工作电流进行检测，且在 LED 光源的工作电流大于其内设置的电流阈值时输出短路触发信号至所述微控模块，所述微控模块依据所述短路触发信号控制所述开关控制模块断开以使所述恒流驱动模块停止工作。

[0015] 本发明所述的 LED 灯具控制电路中，所述短路检测模块包括第四二极管、第二十一电阻、第二十二电阻和第二十三电阻，第四二极管的负极接至所述 LED 光源的正极，第四二极管的正极依次通过第二十三电阻和第二十二电阻接至所述单片机的供电端，第二十三电阻和第二十二电阻的节点通过第二十一电阻接至所述单片机的一输入 / 输出端。

[0016] 本发明所述的 LED 灯具控制电路中，所述 LED 灯具控制电路还包括亮度调节模块，所述亮度调节模块连接在微控模块与恒流驱动模块之间，所述微控模块通过亮度调节模块对恒流驱动模块输出的第一恒定电流或第二恒定电流的大小进行调节，以调节 LED 光源的发光亮度。

[0017] 本发明所述的 LED 灯具控制电路中，所述亮度调节模块包括第十八电阻、第十九电阻、第五二极管和第八电容，第五二极管的正极依次通过第十八电阻和第十九电阻接至所述单片机的另一输入 / 输出端，第五二极管的负极接至所述恒流驱动芯片的反馈端，第十八电容和第十九电阻的节点通过第八电容接地。

[0018] 本发明所述的 LED 灯具控制电路中：

[0019] 所述防反接模块包括第一开关管、第七电阻和第八电阻，第一开关管的漏极接至第三静触点，第一开关管的源极依次通过第八电阻和第七电阻接地，第一开关管的栅极通过第七电阻接地；

[0020] 所述降压稳压模块包括低压差稳压器、第十一电阻、第一电容和第二电容，低压差

稳压器的输入端通过第十一电阻接至第一开关管的源极，第一电容接在第一开关管的源极与地之间，第二电容接在低压差稳压器的输出端与地之间，低压差稳压器的输出端接至所述单片机的供电端；

[0021] 所述开关控制模块包括第二开关管、第三开关管、第三电阻、第四电阻、第五电阻、第六电阻、第九电阻和第十电阻，第二开关管的源极接至第一开关管的源极，且第二开关管的源极还依次通过第十电阻和第三电阻接至第三开关管的集电极，第三开关管的发射极接地，第十电阻和第三电阻的节点接至第二开关管的栅极，第三开关管的基极通过第四电阻接至所述单片机的一输入 / 输出端，且第三开关管的基极还通过第六电阻接地，第二开关管的漏极依次通过第九电阻和第五电阻接地，第九电阻和第五电阻的节点接至单片机的另一输入 / 输出端；

[0022] 所述恒流驱动模块还包括第一电感，所述 LED 恒流电路还包括第十五电阻、第十六电阻、第十七电阻、第五电容、第六电容、第七电容、第三二极管和第二电感，所述恒流驱动芯片的输入端通过第一电感接至第二开关管的漏极，第十六电阻接至恒流驱动芯片的输入端与使能端之间，第五电容接至恒流驱动芯片的输入端与地之间，恒流驱动芯片的输出端通过第二电感接至 LED 光源的正端，恒流驱动芯片的反馈端依次通过第十五电阻和第十七电阻接地，第十五电阻和第十七电阻的节点接至 LED 光源的负端，第三二极管的负极接至恒流驱动芯片的输出端，第三二极管的正极接地，第六电容接至恒流驱动芯片的输出端与馈电端之间，第七电容接至 LED 光源的正端与地之间。

[0023] 实施本发明的 LED 灯具控制电路及 LED 灯具，具有以下有益效果：该 LED 灯具控制电路的第一控制开关断开时，第二控制开关同时断开，于是直流电源断开，使 LED 光源处于熄灭状态，此时微控模块不工作，直流电源不需给微控模块供电，节省了 LED 光源熄灭状态时消耗的电量。并且，在供电模块中，第一控制开关和第二控制开关同时闭合或断开，第一控制开关设置在直流电源与开关控制模块之间，用于控制直流电源打开或关断，第二控制开关设置在直流电源与微控模块之间，用于依据第一控制开关的开关状态产生一检测信号，微控模块依据所述检测信号控制开关控制模块产生第一输出电压或第二输出电压，恒流驱动模块依据所述第一输出电压或第二输出电压控制 LED 光源以强光模式或弱光模式发光，即实现了 LED 光源的发光模式的切换，同时，第一控制开关和第二控制开关闭合时，消耗的功率较低。

## 附图说明

[0024] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明，附图中：

[0025] 图 1 是本发明 LED 灯具控制电路第一优选实施方式的原理框图；

[0026] 图 2 是本发明 LED 灯具控制电路第二优选实施方式的原理框图；

[0027] 图 3 是图 2 所示 LED 灯具控制电路的电路图。

## 具体实施方式

[0028] 如图 1 所示，是本发明 LED 灯具控制电路第一优选实施方式的原理框图。本发明的 LED 灯具控制电路与 LED 光源相连，其包括供电模块 1、开关控制模块 3、恒流驱动模块 4、降压稳压模块 5 和微控模块 6。其中，供电模块 1、开关控制模块 3 和恒流驱动模块 4 依次

相连，降压稳压模块 5 对供电模块 1 提供的电压进行降压稳压处理从而为微控模块 6 供电，微控模块 6 对开关控制模块 3 的工作状态进行控制。

[0029] 供电模块 1 包括直流电源 101、第一控制开关 102 和第二控制开关 103。降压稳压模块 5 对直流电源 101 的输出电压进行降压稳压处理从而为微控模块 6 供电。供电模块 1 中的直流电源 101 依次通过第一控制开关 102 和开关控制模块 3 后为恒流驱动模块 4 供电。第一控制开关 102 控制直流电源 101 打开或关断，第二控制开关 103 设置在直流电源 101 与微控模块 6 之间，用于依据第一控制开关 102 的开关状态产生一检测信号。微控模块 6 依据所述检测信号控制开关控制模块 3 产生第一输出电压或第二输出电压。恒流驱动模块 4 依据所述第一输出电压产生一用于所述 LED 光源以强光模式工作的第一恒定电流，或者，恒流驱动模块 4 依据所述第二输出电压产生一用于所述 LED 光源以弱光模式工作的第二恒定电流。

[0030] 如图 2 所示，是本发明 LED 灯具控制电路第二优选实施方式的原理框图，与图 1 所示的第一优选实施方式的不同之处在于所述 LED 灯具控制电路还包括防反接模块 2、亮度调节模块 7 和短路检测模块 8。其中，防反接模块 2 设置在第一控制开关 102 与开关控制模块 3 之间，且防反接模块 2 的输出端连接到降压稳压模块 5 的输入端，亮度调节模块 7 连接在微控模块 6 与恒流驱动模块 4 之间，短路检测模块 8 连接在恒流驱动模块 4 的输出端与微控模块 6 之间。

[0031] 防反接模块 2 在直流电源 101 反接时断开，对直流电源 101 起保护作用。

[0032] 微控模块 6 通过亮度调节模块 7 对恒流驱动模块 4 输出的第一恒定电流或第二恒定电流的大小进行调节，以调节 LED 光源的发光亮度。

[0033] 短路检测模块 8 对 LED 光源的工作电流进行检测，且在 LED 光源的工作电流大于其内设置的电流阈值时输出短路触发信号至微控模块 6，微控模块 6 依据所述短路触发信号控制所述开关控制模块 3 断开以使所述恒流驱动模块 4 停止工作。

[0034] 另外，上述直流电源 101 为电池，于是供电模块 1 还包括为电池提供充电的充电装置。

[0035] 如图 3 所示，是图 2 所示 LED 灯具控制电路的电路图。第一控制开关 102 包括第一动触点 S10、第一静触点 S11、第二静触点 S12 和第三静触点 S13，第二控制开关 103 包括第二动触点 S20、第四静触点 S21、第五静触点 S22 和第六静触点 S23。第一动触点 S10 和第二动触点 S20 相连且接至直流电源 101，第一静触点 S11 悬空，第二静触点 S12 和第三静触点 S13 相连且接至所述开关控制模块 3，第四静触点 S21 悬空，第五静触点 S22 输出所述检测信号，第六静触点 S23 悬空。第一控制开关 102 和第二控制开关 103 同时闭合或断开，即为：当第一动触点 S10 接至第一静触点 S11 时，第二动触点 S20 同时接至第四静触点 S21；当第一动触点 S10 接至第二静触点 S12 时，第二动触点 S20 同时接至第五静触点 S22；当第一动触点 S10 接至第三静触点 S13 时，第二动触点 S20 同时接至第六静触点 S23。

[0036] 本实施例中，直流电源 101 采用电池，所述电池通过接线端口 JP2 接入，同时，供电模块 1 还包括为电池提供充电的充电装置 104，充电装置 104 通过接线端口 JP1 接入，另外，第六二极管 D6 串联至接线端口 JP1 与接线端口 JP2 之间，起保护作用。

[0037] 其中，防反接模块 2 包括第一开关管 Q1、第七电阻 R7 和第八电阻 R8。第一开关管 Q1 的漏极接至第三静触点 S13，第一开关管 Q1 的源极依次通过第八电阻 R8 和第七电阻 R7

接地,第一开关管 Q1 的栅极通过第七电阻 R7 接地。

[0038] 其中,降压稳压模块 5 包括低压差稳压器 U4、第十一电阻 R11、第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 和第四电容 C4。低压差稳压器 U4 的输入端通过第十一电阻 R11 接至第一开关管 Q1 的源极,第一电容 C1 和第三电容 C3 并联后接在第一开关管 Q1 的源极与地之间,第二电容 C2 和第四电容 C4 并联后接在低压差稳压器 U4 的输出端与地之间,低压差稳压器 U4 的输出端接至微控模块 6 的供电端。

[0039] 其中,微控模块 6 包括单片机 U6、复位电路、监测电路、基准电路和指示电路。优选地,单片机 U6 选用型号为 PIC16F684 的单片机。

[0040] 所复位电路包括第二十六电阻 R26、第二十七电阻 R27 和第九电容 C9。单片机 U6 的供电端即引脚 1 依次通过第二十六电阻 R26 和第九电容 C9 接地,第二十六电阻 R26 和第九电容 C9 的节点通过第二十七电阻 R27 接至单片机 U6 的复位端即引脚 4。

[0041] 所述监测电路包括第一稳压管 D2、第十二电阻 R12、第十三电阻 R13 和第十四电阻 R14。第五静触点 S22 依次通过第十二电阻 R12 和第十四电阻 R14 接地,第十二电阻 R12 和第十四电阻 R14 的节点通过第十三电阻 R13 接至所述单片机 U6 的第三输入 / 输出端即引脚 6,第一稳压管 D2 的正极接地,第一稳压管 D2 的负极接至所述单片机 U6 的第三输入 / 输出端即引脚 6。单片机 U6 依据第五静触点 S22 输出的所述检测信号产生一控制信号,所述控制信号通过单片机 U6 的第二输入 / 输出端即引脚 10 输出,所述控制信号将控制所述开关控制模块 3 产生第一输出电压或第二输出电压。

[0042] 所述基准电路包括三端可调分流基准源 U5 和第二十电阻 R20,单片机 U6 的供电端即引脚 1 通过第二十电阻 R20 接至三端可调分流基准源 U5 的阴极,三端可调分流基准源 U5 的阳极接地,第二十电阻 R20 和三端可调分流基准源 U5 的节点接至三端可调分流基准源 U5 的参考端,三端可调分流基准源 U5 的参考端还通过第二十五电阻 R25 接至单片机 U6 的参考电压外接端即引脚 12。

[0043] 其中,开关控制模块 3 包括第二开关管 Q2、第三开关管 Q3、第三电阻 R3、第四电阻 R4、第五电阻 R5、第六电阻 R6、第九电阻 R9 和第十电阻 R10。第二开关管 Q2 的源极接至第一开关管 Q1 的源极,且第二开关管 Q2 的源极依次通过第十电阻 R10 和第三电阻 R3 接至第三开关管 Q3 的集电极,第三开关管 Q3 的发射极接地,第十电阻 R10 和第三电阻 R3 的节点接至第二开关管 Q2 的栅极,第三开关管 Q3 的基极通过第四电阻 R4 接至所述单片机 U6 的第二输入 / 输出端即引脚 10,且第三开关管 Q3 的基极通过第六电阻 R6 接地。第二开关管 Q2 的漏极依次通过第九电阻 R9 和第五电阻 R5 接地,第九电阻 R9 和第五电阻 R5 的节点接至单片机 U6 的第一输入 / 输出端即引脚 11。其中,第五电阻 R5 和第九电阻 R9 构成采样电路,所述采样电路对开关控制模块 3 的输出电压 VCC 进行采样得到一采样电压,所述采样电压通过第五电阻 R5 和第九电阻 R9 的节点输出至单片机 U6 的第一输入 / 输出端即引脚 11,单片机 U6 将所述采样电压与三端可调分流基准源 U5 的参考端的参考电压进行比较,若所述采样电压小于所述参考电压,单片机 U6 将控制第三开关管 Q3 截止,从而断开开关控制模块 3,对直流电源 101 起到保护作用。

[0044] 其中,恒流驱动模块 4 包括第一电感 L1、一组或相并联的多组 LED 恒流电路,每组 LED 恒流电路均包括恒流驱动芯片及其外围电路,优选地,选用型号为 MP2370 的恒流驱动芯片。

[0045] 本实施例中,以恒流驱动模块4包括第一电感L1和相并联的三组LED恒流电路为例进行阐述,如下:

[0046] 第一组LED恒流电路包括恒流驱动芯片U1、第十五电阻R15、第十六电阻R16、第十七电阻R17、第五电容C5、第六电容C6、第七电容C7、第三二极管D3和第二电感L2,所述恒流驱动芯片U1的输入端即引脚5通过第一电感L1接至所述开关控制模块2的输出端即第二开关管Q2的漏极,第十六电阻R16接至恒流驱动芯片U1的输入端即引脚5与使能端即引脚4之间,第五电容C5接至恒流驱动芯片U1的输入端即引脚5与地之间,恒流驱动芯片U1的输出端即引脚6通过第二电感L2接至第一LED光源即LIGHT1的正端,恒流驱动芯片U1的反馈端即引脚3依次通过第十五电阻R15和第十七电阻R17接地,第十五电阻R15和第十七电阻R17的节点接至第一LED光源即LIGHT1的负端,第三二极管D3的负极接至恒流驱动芯片U1的输出端即引脚6,第三二极管D3的正极接地,第六电容C6接至恒流驱动芯片U1的输出端即引脚6与馈电端即引脚1之间,第七电容C7接至第一LED光源即LIGHT1的正端与地之间。

[0047] 第二组LED恒流电路包括恒流驱动芯片U2、第十五电阻R15'、第十六电阻R16'、第十七电阻R17'、第五电容C5'、第六电容C6'、第七电容C7'、第三二极管D3'和第二电感L2',所述恒流驱动芯片U2的输入端即引脚5接至恒流驱动芯片U1的输入端即引脚5,第十六电阻R16'接至恒流驱动芯片U2的输入端即引脚5与使能端即引脚4之间,第五电容C5'接至恒流驱动芯片U2的输入端即引脚5与地之间,恒流驱动芯片U2的输出端即引脚6通过第二电感L2'接至第二LED光源即LIGHT2的正端,恒流驱动芯片U2的反馈端即引脚3依次通过第十五电阻R15'和第十七电阻R17'接地,第十五电阻R15'和第十七电阻R17'的节点接至第二LED光源即LIGHT2的负端,第三二极管D3'的负极接至恒流驱动芯片U2的输出端即引脚6,第三二极管D3'的正极接地,第六电容C6'接至恒流驱动芯片U2的输出端即引脚6与馈电端即引脚1之间,第七电容C7'接至第二LED光源即LIGHT2的正端与地之间。

[0048] 第三组LED恒流电路包括恒流驱动芯片U3、第十五电阻R15''、第十六电阻R16''、第十七电阻R17''、第五电容C5''、第六电容C6''、第七电容C7''、第三二极管D3''和第二电感L2'',所述恒流驱动芯片U3的输入端即引脚5接至恒流驱动芯片U1的输入端即引脚5,第十六电阻R16''接至恒流驱动芯片U3的输入端即引脚5与使能端即引脚4之间,第五电容C5''接至恒流驱动芯片U3的输入端即引脚5与地之间,恒流驱动芯片U3的输出端即引脚6通过第二电感L2''接至第三LED光源即LIGHT3的正端,恒流驱动芯片U3的反馈端即引脚3依次通过第十五电阻R15''和第十七电阻R17''接地,第十五电阻R15''和第十七电阻R17''的节点接至第三LED光源即LIGHT3的负端,第三二极管D3''的负极接至恒流驱动芯片U3的输出端即引脚6,第三二极管D3''的正极接地,第六电容C6''接至恒流驱动芯片U3的输出端即引脚6与馈电端即引脚1之间,第七电容C7''接至第三LED光源即LIGHT3的正端与地之间。

[0049] 其中,亮度调节模块7包括与上述相并联的三组LED恒流电路相对应的三组光亮调节电路。

[0050] 第一组光亮调节电路均包括第十八电阻R18、第十九电阻R19、第五二极管D5和第八电容C8。第五二极管D5的正极依次通过第十八电阻R18和第十九电阻R19接至单片机

U6 的第五输入 / 输出端即引脚 5, 第十八电阻 R18 和第十九电阻 R19 的节点通过第八电容 C8 接地, 第五二极管 D5 的负极接至第一组 LED 恒流电路的恒流驱动芯片 U1 的反馈端即引脚 3。

[0051] 第二组光亮调节电路均包括第十八电阻 R18'、第十九电阻 R19'、第五二极管 D5' 和第八电容 C8'。第五二极管 D5' 的正极依次通过第十八电阻 R18' 和第十九电阻 R19' 接至单片机 U6 的第五输入 / 输出端即引脚 5, 第十八电阻 R18' 和第十九电阻 R19' 的节点通过第八电容 C8' 接地, 第五二极管 D5' 的负极接至第一组 LED 恒流电路的恒流驱动芯片 U2 的反馈端即引脚 3。

[0052] 第三组光亮调节电路均包括第十八电阻 R18''、第十九电阻 R19''、第五二极管 D5'' 和第八电容 C8''。第五二极管 D5'' 的正极依次通过第十八电阻 R18'' 和第十九电阻 R19'' 接至单片机 U6 的第五输入 / 输出端即引脚 5, 第十八电阻 R18'' 和第十九电阻 R19'' 的节点通过第八电容 C8'' 接地, 第五二极管 D5'' 的负极接至第一组 LED 恒流电路的恒流驱动芯片 U3 的反馈端即引脚 3。

[0053] 其中, 短路检测模块 8 包括与第一 LED 光源即 LIGHT1、第二 LED 光源即 LIGHT2 和第三 LED 光源的正极分别相连的第四二极管 D4、第四二极管 D4'、第四二极管 D4''、第二十一电阻 R21、第二十二电阻 R22 和第二十三电阻 R23。第四二极管 D4、第四二极管 D4' 和第四二极管 D4'' 相并联, 第四二极管 D4 的正极依次通过第二十三电阻 R23 和第二十二电阻 R22 接至单片机 U6 的供电端即引脚 1, 第二十三电阻 R23 和第二十二电阻 R22 的节点通过第二十一电阻 R21 接至所述单片机 U6 的第六输入 / 输出端即引脚 3。

[0054] 另外, 接线端口 JP6 为单片机 U6 的预置接线端口, 用于连接指示电路, 接线端口 JP6 的端子 1 接至单片机 U6 的供电端即引脚 1, 端子 2 通过第二十八电阻接至单片机 U6 的第七输入 / 输出端即引脚 8, 端子 3 通过第二十九电阻接至单片机 U6 的第八输入 / 输出端即引脚 7, 端子 4 通过第三十电阻接至单片机 U6 的第九输入 / 输出端即引脚 5, 如在接线端口 JP6 的端子 2、端子 3 和端子 4 上接入指示灯后, 可对本 LED 控制电路的工作状态进行指示。

[0055] 本 LED 灯具控制电路的工作过程如下:

[0056] 第一种: LED 光源处于熄灭状态。具体如下, 第一控制开关 102 的第一动触点 S10 接至第一静触点 S11, 同时, 第二控制开关 103 的第二动触点 S20 接至第四静触点 S21, 即第一控制开关 102 和第二控制开关 103 同时断开, 于是直流电源 101 关断, LED 光源处于熄灭状态, 此过程中, 微控模块 6 不工作, 直流电源 101 不需给微控模块 6 供电。

[0057] 第二种, LED 光源以强光模式发光。具体如下, 第一控制开关 102 的第一动触点 S10 接至第三静触点 S13, 同时, 第二控制开关 103 的第二动触点 S20 接至第六静触点 S23, 即第一控制开关 102 和第二控制开关 103 同时闭合, 此时直流电源 101 依次通过第一动触点 S10、第三静触点 S13 接入第一开关管的 Q1 的漏极, 于是, 第五静触点 S22 即 TEST 端上的电平为低电平, 所述低电平即为第一检测信号, 微控模块 6 依据所述第一检测信号控制开关控制模块 3 产生第一输出电压, 恒流驱动模块 4 依据所述第一输出电压产生一用于 LED 光源以强光模式工作的第一恒定电流, 于是 LED 光源即 LIGHT1、LIGHT2 和 LIGHT3 均以强光模式发光。

[0058] 第三种, LED 光源以弱光模式发光。具体如下, 第一控制开关 102 的第一动触点

S10 接至第二静触点 S12，同时，第二控制开关 103 的第二动触点 S20 接至第五静触点 S22，即第一控制开关 102 和第二控制开关 103 同时闭合，此时直流电源 101 依次通过第一动触点 S10、第二静触点 S12 接入第一开关管的 Q1 的漏极，于是，第五静触点 S22 即 TEST 端上的电平为高电平，所述高电平即为第二检测信号，微控模块 6 依据所述第二检测信号控制开关控制模块 3 产生第二输出电压，恒流驱动模块 4 依据所述第二输出电压产生一用于 LED 光源以弱光模式工作的第二恒定电流，于是 LED 光源即 LIGHT1、LIGHT2 和 LIGHT3 均以弱光模式发光。

[0059] 在上述第二种和第三种工作过程中，短路检测模块 8 一直对 LED 光源的工作电流进行检测，当 LED 光源即 LIGHT1、LIGHT2 和 LIGHT3 中任意一个的工作电流大于其内设置的电流阈值时，将输出短路触发信号至微控模块 6，即单片机 U6 的第六输入 / 输出端即引脚 3 上的电平由高电平变为低电平，于是，单片机 U6 控制所述开关控制模块 3 断开以使恒流驱动模块 4 停止工作，以防对电路造成损坏。

[0060] 进一步地，在上述第二种和第三种工作过程中，单片机 U6 的第五输入 / 输出端即引脚 5 对 LED 光源即 LIGHT1、LIGHT2 和 LIGHT3 的发光亮度同时进行调节，即，通过同时调节恒流驱动芯片 U1、恒流驱动芯片 U2 和恒流驱动芯片 U3 的馈电端即引脚 3 上的电压的值，从而使恒流驱动芯片 U1、恒流驱动芯片 U2 和恒流驱动芯片 U3 的输出端即引脚 6 上输出的电流大小发生变化，从而对 LED 光源的发光亮度进行调节。

[0061] 本发明中，微控模块 6、降压稳压模块 5 和恒流驱动模块 4 可选用的芯片型号并不局限于上述所提及到的，并且，对电流阈值和电压阈值的设置可依据实际电路需求选择设置。

[0062] 与现有技术相比，本发明的 LED 灯具控制电路中，当第一控制开关 102 断开时，第二控制开关 102 同时断开，于是直流电源 101 断开，LED 光源将处于熄灭状态，此过程中，微控模块 6 不工作，直流电源 101 不需给微控模块 6 供电，节省了电量。并且，在供电模块 1 中，第一控制开关 102 设置在直流电源 101 与开关控制模块 3 之间，用于控制直流电源 101 打开或关断，第二控制开关 103 设置在直流电源 101 与微控模块 6 之间，用于依据第一控制开关 102 的开关状态产生一检测信号，微控模块 6 依据所述检测信号控制开关控制模块 3 产生第一输出电压或第二输出电压，恒流驱动模块 4 依据所述第一输出电压或第二输出电压控制 LED 光源以强光模式或弱光模式发光，实现了 LED 光源的发光模式的选择。并且，第一控制开关和第二控制开关闭合时，消耗的功率较低。

[0063] 另外，短路检测模块 8 在 LED 光源的工作电流大于其内设置的电流阈值时输出短路触发信号至微控模块 6，微控模块 6 依据所述短路触发信号控制开关控制模块 3 停止工作。同时，亮度调节模块 7 可对 LED 光源的发光亮度进行调节。同时，防反接模块 2 在直流电源 101 反接时断开，对直流电源 101 起保护作用。

[0064] 本发明还涉及一种 LED 灯具，其包括 LED 控制电路和 LED 光源，所述 LED 控制电路与上述相同，其包括供电模块 1、防反接模块 2、开关控制模块 3、恒流驱动模块 4、降压稳压模块 5、微控模块 6、亮度调节模块 7 和短路检测模块 8。所述供电模块 1 包括直流电源 101、第一控制开关 102 和第二控制开关 103，第一控制开关 102 包括第一动触点 S10、第一静触点 S11、第二静触点 S12 和第三静触点 S13，第二控制开关 103 包括第二动触点 S20、第四静触点 S21、第五静触点 S22 和第六静触点 S23。第一动触点 S10 和第二动触点 S20 相连且接

至直流电源 101, 第一静触点 S11 悬空, 第二静触点 S12 和第三静触点 S13 相连且接至所述开关控制模块 3, 第四静触点 S21 悬空, 第五静触点 S22 输出所述检测信号, 第六静触点 S23 悬空; 当第一动触点 S10 接至第一静触点 S11 时, 第二动触点 S20 同时接至第四静触点 S21; 当第一动触点 S10 接至第二静触点 S12 时, 第二动触点 S20 同时接至第五静触点 S22; 当第一动触点 S10 接至第三静触点 S13 时, 第二动触点 S20 同时接至第六静触点 S23。

[0065] 微控模块 6 依据所述检测信号控制开关控制模块 3 产生一输出电压, 恒流驱动模块 4 依据所述输出电压产生一用于所述 LED 光源工作的恒定电流。可见, 当第一控制开关 102 断开时, 第二控制开关 102 同时断开, 于是直流电源 101 断开, LED 光源将处于熄灭状态, 此过程中, 微控模块 6 不工作, 直流电源 101 不需给微控模块 6 供电, 节省了电量。并且, 第一控制开关和第二控制开关工作时, 消耗的功率较低。

[0066] 防反接模块 2 在直流电源 101 反接时断开, 对直流电源 101 起保护作用。降压稳压模块 5 对直流电源 101 的输出电压进行降压稳压处理从而为微控模块 6 供电。另外, 通过短路检测模块 8 可实现短路保护功能, 通过亮度调节模块 7 可对 LED 光源的发光亮度进行调节。

[0067] 本 LED 控制电路的具体实施方式此处将不再赘述。

[0068] 以上所述仅为本发明的实施例, 并不用于限制本发明, 凡在本发明的精神和原则内所作的任何修改、等同替换或改进等, 均应包含在本发明的保护范围内。

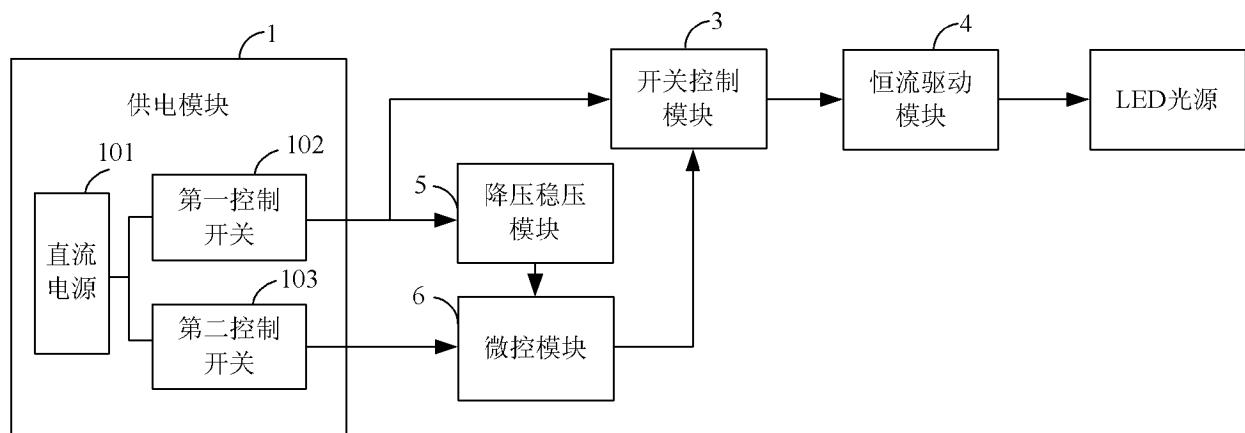


图 1

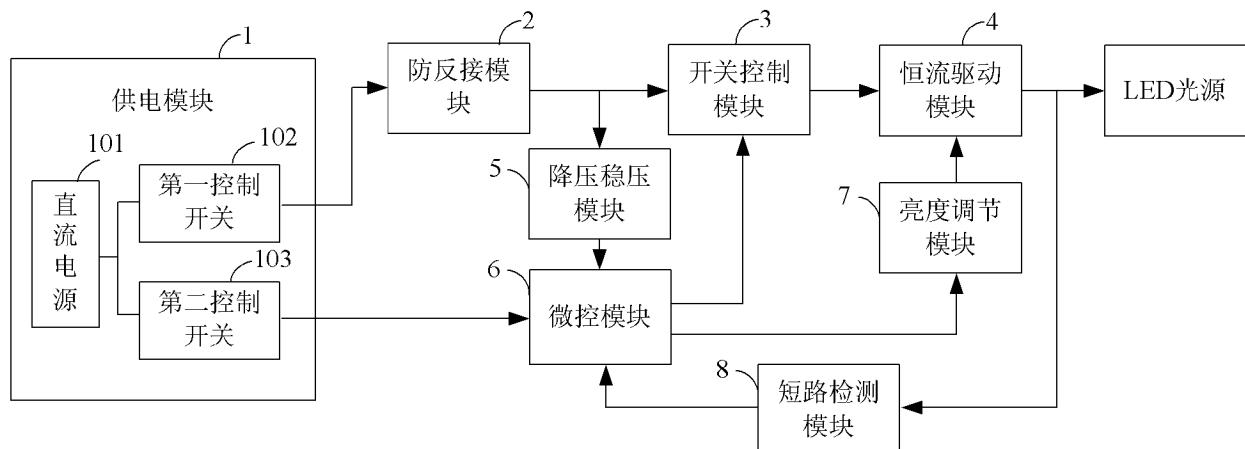


图 2

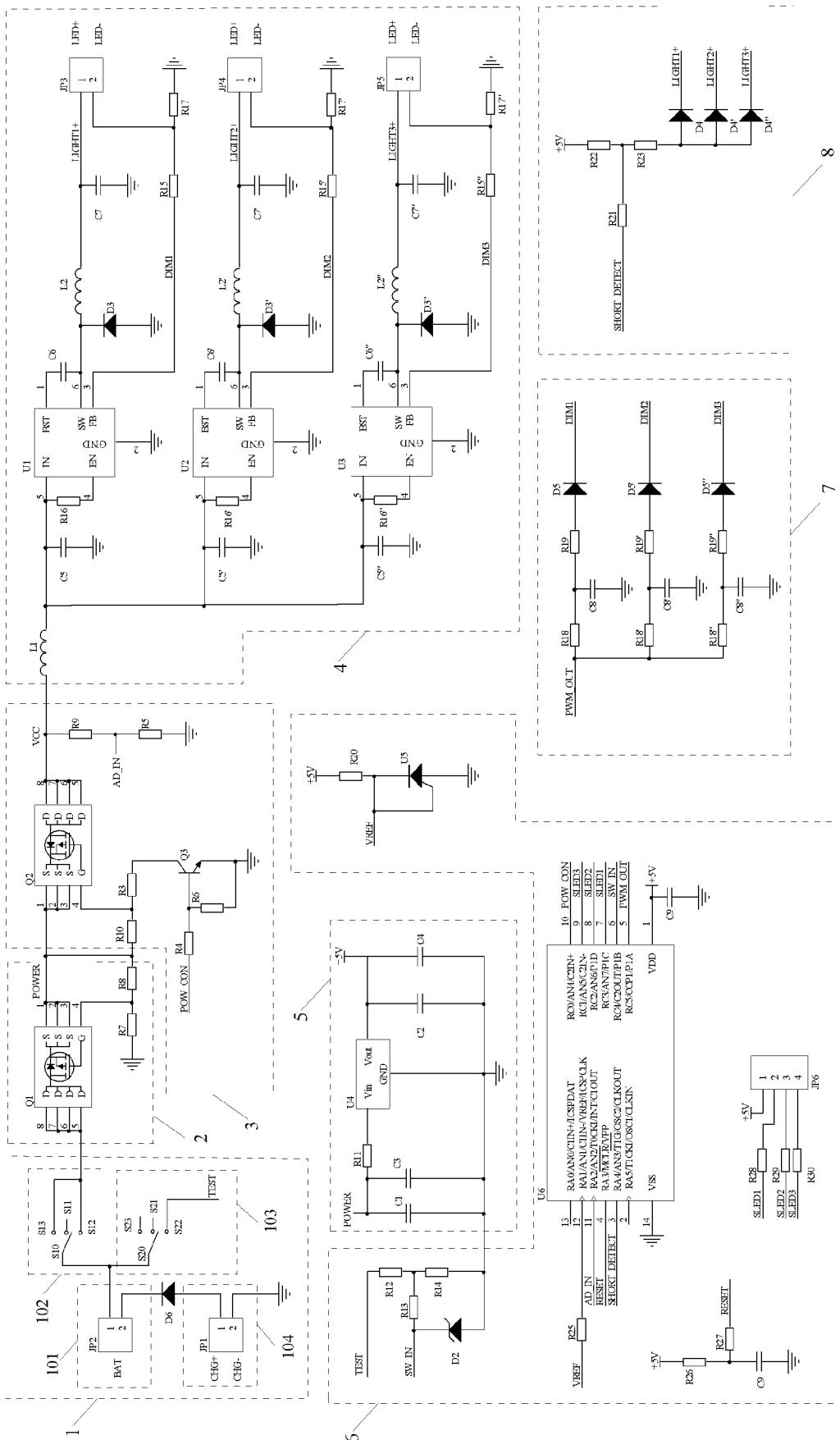


图 3