

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101848580 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 17

(21) 申请号 201010174374. 7

(56) 对比文件

(22) 申请日 2010. 05. 17

CN 101636021 A, 2010. 01. 27, 说明书第 5 页第 2 行 - 第 6 页第 25 行、附图 2.

(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

CN 201008221 Y, 2008. 01. 16, 说明书第 1 页第 21-26 页, 附图 1.

专利权人 深圳市海洋王照明工程有限公司

EP 1058374 A1, 2000. 12. 06, 全文.

(72) 发明人 周明杰 王学军

审查员 陈伟

(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)

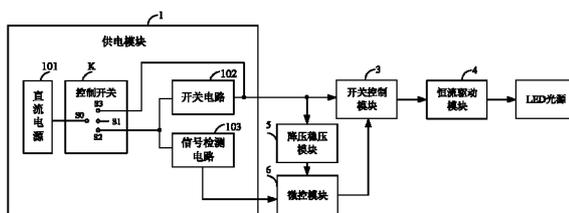
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 4 页

(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、控制开关、开关电路和信号检测电路, 控制开关用于控制直流电源打开或关断, 开关电路依据控制开关上的电信号导通或断开, 同时信号检测电路依据控制开关上的电信号产生一检测信号; 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。



CN 101848580 B

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控制开关、开关电路和信号检测电路;

所述控制开关用于控制直流电源打开或关断, 包括一动触点、第一静触点、第二静触点和第三静触点, 所述动触点接至直流电源, 所述第一静触点悬空, 所述第二静触点接至所述开关电路的输入端, 所述第三静触点接至所述开关电路的输出端, 且所述第二静触点接至所述信号检测电路, 所述开关电路包括第一开关管和第二开关管, 所述第二静触点上的电信号为高电平时, 所述第二开关管导通, 从而控制所述第一开关管导通以使所述开关电路导通, 所述第二静触点上的电信号为低电平时, 所述第二开关管截止, 从而控制所述第一开关管截止以使所述开关电路断开; 同时所述信号检测电路依据所述第二静触点上的电信号产生一检测信号;

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。

2. 根据权利要求 1 所述的 LED 灯具控制电路, 其特征在于, 所述开关电路还包括第三电阻、第四电阻、第五电阻和第六电阻, 所述第三静触点接至所述第一开关管的漏极, 所述第一开关管的漏极依次通过所述第三电阻和所述第四电阻接至所述第二开关管的集电极, 所述第二开关管的发射极接地, 所述第三电阻和所述第四电阻的节点接至所述第一开关管的栅极, 所述第二静触点接至所述第一开关管的源极, 且所述第一开关管的源极依次通过所述第六电阻接至所述第二开关管的基极, 所述第二开关管的基极通过所述第五电阻接地。

3. 根据权利要求 2 所述的 LED 灯具控制电路, 其特征在于, 所述开关电路还包括第一二极管, 所述第一二极管正向连接在所述第六电阻与所述第二开关管的基极之间。

4. 根据权利要求 1 至 3 之一所述的 LED 灯具控制电路, 其特征在于, 所述信号检测电路包括第一电阻和第二电阻, 所述第二静触点依次通过所述第一电阻和所述第二电阻接地, 所述第一电阻和所述第二电阻的节点输出所述检测信号。

5. 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防反接模块, 所述防反接模块设置在所述开关电路的输出端与所述开关控制模块之间, 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。

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短路检测模块, 所述短路检测模块连接在所述恒流驱动模块的输出端与所述微控模块之间, 所述短路检测模块对所述 LED 光源的工作电流进行检测, 且在所述 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。

7. 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所述微控模块与所述恒流驱动模块之间, 所述

微控模块通过亮度调节模块对所述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,以调节所述 LED 光源的发光亮度。

8. 根据权利要求 1 所述的 LED 灯具控制电路,其特征在于,所述第一开关管为金属氧化物半导体场效应晶体管。

9. 一种 LED 灯具,包括 LED 光源及与其相连的 LED 灯具控制电路,其特征在于,所述 LED 灯具控制电路为权利要求 1 至 8 中任意一项所述的 LED 灯具控制电路。

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,所述供电模块还包括控制开关、开关电路和信号检测电路;

[0005] 所述控制开关用于控制直流电源打开或关断,包括一动触点、第一静触点、第二静触点和第三静触点,所述动触点接至直流电源,第一静触点悬空,第二静触点接至所述开关电路的输入端,第三静触点接至所述开关电路的输出端,且第二静触点接至所述信号检测电路,所述开关电路依据第二静触点上的电信号导通或断开,同时信号检测电路依据第二静触点上的电信号产生一检测信号;

[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] 本发明所述的 LED 灯具控制电路中,所述开关电路包括第一开关管和第二开关管,第二静触点上的电信号为高电平时,第二开关管导通,从而控制第一开关管导通以使所述开关电路导通;第二静触点上的电信号为低电平时,第二开关管截止,从而控制第一开关管截止以使所述开关电路断开。

[0008] 本发明所述的 LED 灯具控制电路中,所述开关电路还包括第三电阻、第四电阻、第五电阻和第六电阻,第三静触点接至第一开关管的漏极,第一开关管的漏极依次通过第三

电阻和第四电阻接至第二开关管的集电极,第二开关管的发射极接地,第三电阻和第四电阻的节点接至第一开关管的栅极,第二静触点接至第一开关管的源极,且第一开关管的源极依次通过第六电阻接至第二开关管的基极,第二开关管的基极通过第五电阻接地。

[0009] 本发明所述的 LED 灯具控制电路中,所述开关电路还包括第一二极管,第一二极管正向连接在第六电阻与第二开关管的基极之间。

[0010] 本发明所述的 LED 灯具控制电路中,所述信号检测电路包括第一电阻和第二电阻,第二静触点依次通过第一电阻和第二电阻接地,第一电阻和第二电阻的节点输出所述检测信号。

[0011] 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开关电路的输出端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。

[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。

[0013] 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。

[0014] 本发明所述的 LED 灯具控制电路中,所述第一开关管为金属氧化物半导体场效应晶体管。

[0015] 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 灯具控制电路为上述技术方案之一中所述的 LED 灯具控制电路。

[0016] 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:

[0017] 当控制开关断开时,直流电源关断,LED 光源将处于熄灭状态,此时,微控模块不工作,直流电源不需给微控模块供电,节省了电量;当控制开关的动触点接至第二静触点时,控制开关导通,开关电路导通,信号检测电路产生第二检测信号,微控模块依据该第二检测信号控制开关控制模块产生第二输出电压,恒流驱动模块依据所述第二输出电压产生第二恒定电流控制 LED 光源以弱光模式发光;当控制开关的动触点接至第三静触点时,控制开关导通,开关电路断开,信号检测电路产生第一检测信号,微控模块依据该第一检测信号控制开关控制模块产生第一输出电压,恒流驱动模块依据所述第一输出电压产生第一恒定电流控制 LED 光源以强光模式发光。

[0018] 进一步地,开关电路包括第一开关管和第二开关管,第二静触点上的电信号为高电平时,第二开关管导通,从而控制第一开关管导通以使开关电路导通,于是,第一开关管选用金属氧化物半导体场效应晶体管时,导通压降较小,消耗的功率较少。

附图说明

- [0019] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:
- [0020] 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;
- [0021] 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;
- [0022] 图 3 是本发明 LED 灯具控制电路中供电模块的一实施方式的电路图;
- [0023] 图 4 是图 2 所示 LED 灯具控制电路的电路图。

具体实施方式

[0024] 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,供电模块 1 通过开关控制模块 3 后为恒流驱动模块 4 供电,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。

[0025] 供电模块 1 包括直流电源 101、控制开关 K、开关电路 102 和信号检测电路 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。控制开关 K 用于控制直流电源 101 打开或关断,控制开关 K 包括一动触点 S0、第一静触点 S1、第二静触点 S2 和第三静触点 S3,动触点 S0 接至直流电源 101,第一静触点 S1 悬空,第二静触点 S2 接至开关电路 102 的输入端,第三静触点 S3 接至开关电路 102 的输出端,且第二静触点 S2 接至信号检测电路 103,开关电路 102 依据第二静触点 S2 上的电信号导通或断开,同时信号检测电路 103 依据第二静触点 S2 上的电信号产生一检测信号。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。

[0026] 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 设置在开关电路 102 的输出端与开关控制模块 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。

[0027] 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。

[0028] 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。

[0029] 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。

[0030] 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。

[0031] 如图 3 所示,是本发明 LED 灯具控制电路中供电模块的一实施方式的电路图,该供

电模块 1 包括直流电源 101、控制开关 K、开关电路 102 和信号检测电路 103。

[0032] 其中,控制开关 K 包括一动触点 S0、第一静触点 S1、第二静触点 S2 和第三静触点 S3,动触点 S0 接至直流电源 101,第一静触点 S1 悬空,第二静触点 S2 接至开关电路 102 的输入端,第三静触点 S3 接至开关电路 102 的输出端,且第二静触点 S2 接至信号检测电路 103,开关电路 102 依据第二静触点 S2 上的电信号导通或断开。开关电路 102 至少包括第一开关管 Q1 和第二开关管 Q2,工作过程如下:第二静触点 S2 上的电信号为高电平时,第二开关管 Q2 导通,从而控制第一开关管 Q1 导通以使开关电路 102 导通;第二静触点 S2 上的电信号为低电平时,第二开关管 Q2 截止,从而控制第一开关管 Q1 截止以使开关电路 102 断开。同时,信号检测电路 103 依据第二静触点 S2 上的电信号产生检测信号 TEST。

[0033] 本实施例中,开关电路 102 还包括第三电阻 R3、第四电阻 R4、第五电阻 R5 和第六电阻 R6,第三静触点 S3 接至第一开关管 Q1 的漏极,第一开关管 Q1 的漏极依次通过第三电阻 R3 和第四电阻 R4 接至第二开关管 Q2 的集电极,第二开关管 Q2 的发射极接地,第三电阻 R3 和第四电阻 R4 的节点接至第一开关管 Q1 的栅极,第二静触点 S2 接至第一开关管 Q1 的源极,且第一开关管 Q1 的源极依次通过第六电阻 R6 接至第二开关管 Q2 的基极,第二开关管 Q2 的基极通过第五电阻 R5 接地。信号检测电路 103 包括第一电阻 R1 和第二电阻 R2,第二静触点 S2 依次通过第一电阻 R1 和第二电阻 R2 接地,第一电阻 R1 和第二电阻 R2 的节点输出检测信号 TEST。

[0034] 供电模块 1 的具体工作过程如下:当动触点 S0 接至第二静触点 S2 时,第二静触点 S2 上的电信号为高电平,第二开关管 Q2 的基极有电流流过,第二开关管 Q2 导通,此时,第一开关管 Q1 的栅极上的电平为低电平,第一开关管 Q1 导通,于是,开关电路 102 导通,此时第一电阻 R1 和第二电阻 R2 的节点输出的检测信号 TEST 为高电平;当动触点 S0 接至第三静触点 S3 时,第二静触点 S2 上的电信号为低电平时,第二开关管 Q2 的基极没有电流流过,第二开关管 Q2 截止,此时,第一开关管 Q1 的栅极上的电平为高电平,第一开关管 Q1 截止,于是,开关电路 102 断开,此时第一电阻 R1 和第二电阻 R2 的节点输出的检测信号 TEST 为低电平。

[0035] 进一步地,开关电路 102 还包括第一二极管 D1,第一二极管 D1 正向连接在第六电阻 R6 与第二开关管 Q2 的基极之间,起反相保护作用。

[0036] 如图 4 所示,是图 2 所示 LED 灯具控制电路的电路图。

[0037] 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 串联在接线端口 JP1 与接线端口 JP2 之间,起保护作用。

[0038] 其中,防反接模块 2 包括第三开关管 Q3、第七电阻 R7 和第八电阻 R8。第三开关管 Q3 的漏极接至第三静触点 S3,第三开关管 Q3 的源极依次通过第八电阻 R8 和第七电阻 R7 接地,第三开关管 Q3 的栅极通过第七电阻 R7 接地。

[0039] 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 接至第三开关管 Q3 的源极,第一电容 C1 和第三电容 C3 并联后接在第三开关管 Q3 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。

[0040] 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,单片机 U6 的供电端即引脚 1 通过一滤波电容即第十电容 C10 接地,起滤波的作用。

[0041] 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。

[0042] 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。第一电阻 R1 和第二电阻 R2 的节点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 依据第一电阻 R1 和第二电阻 R2 的节点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。

[0043] 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。

[0044] 其中,开关控制模块 3 包括第四开关管 Q4、第五开关管 Q5、第九电阻 R9、第十电阻 R10、第三十一电阻 R31、第三十二电阻 R32、第三十三电阻 R33 和第三十四电阻 R34,第四开关管 Q4 的源极接至第三开关管 Q3 的源极,且第四开关管 Q4 的源极还依次通过第三十四电阻 R34 和第三十一电阻 R31 接至第五开关管 Q5 的集电极,第五开关管 Q5 的发射极接地,第三十四电阻 R34 和第三十一电阻 R31 的节点接至第四开关管 Q4 的栅极,第五开关管 Q5 的基极通过第三十二电阻 R32 接至单片机 U6 的第二输入/输出端即引脚 10,且第五开关管 Q5 的基极还通过第三十三电阻 R33 接地,第四开关管 Q4 的漏极依次通过第九电阻 R9 和第十电阻 R10 接地,第九电阻 R9 和第十电阻 R10 的节点接至单片机的第一输入/输出端即引脚 11。其中,第九电阻 R9 和第十电阻 R10 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九电阻 R9 和第十电阻 R10 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 将控制第五开关管 Q5 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。

[0045] 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。

[0046] 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:

[0047] 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 的输出端即第四开关管 Q4 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。

[0048] 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。

[0049] 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。

[0050] 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。

[0051] 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。

[0052] 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。

[0053] 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。

[0054] 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。

[0055] 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 R28 接至单片机 U6 的第七输入 / 输出端即引脚 7, 端子 3 通过第二十九电阻 R29 接至单片机 U6 的第八输入 / 输出端即引脚 8, 端子 4 通过第三十电阻 R30 接至单片机 U6 的第九输入 / 输出端即引脚 9, 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。

[0056] 本实施例中, 第一开关管 Q1、第三开关管 Q3、第四开关管 Q4 最优选型号为 STS5PF30L 的金属氧化物半导体场效应晶体管, 导通压降较小, 从而消耗的功率较少。

[0057] 本 LED 灯具控制电路的工作过程如下:

[0058] 第一种: LED 光源处于熄灭状态。具体如下, 控制开关 K 的动触点 S0 接至第一静触点 S1, 控制开关 K 断开, 于是直流电源 101 关断, LED 光源处于熄灭状态, 此时, 微控模块 6 不工作, 直流电源 101 不需给微控模块 6 供电。

[0059] 第二种, LED 光源以弱光模式发光。具体如下, 控制开关 K 的动触点 S0 接至第二静触点 S2, 控制开关 K 导通, 此时第二开关管 Q2 的基极上有电流通过, 第二开关管 Q2 导通, 从而使第一开关管 Q1 也导通, 第一电阻 R1 和第二电阻 R2 的节点即 TEST 端上的电平为高电平, 该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。并且, 第一开关管 Q1 导通时, 导通压降较小, 从而消耗的功率较少。

[0060] 第三种, LED 光源以强光模式发光。具体如下, 控制开关 K 的动触点 S0 接至第三静触点 S3, 控制开关 K 导通, 此时第二开关管 Q2 的基极上没有电流通过, 第二开关管 Q2 截止, 于是第一开关管 Q1 也截止, 第一电阻 R1 和第二电阻 R2 的节点上的电平为低电平, 该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 光源以弱光模式工作的

第一恒定电流,于是 LED 光源即 LIGHT1、LIGHT2 和 LIGHT3 均以强光模式发光。

[0061] 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。

[0062] 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。

[0063] 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。

[0064] 与现有技术相比,本发明的 LED 灯具控制电路中,当控制开关 K 断开时,直流电源 101 关断,LED 光源将处于熄灭状态,此时,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。当控制开关 K 的动触点 S0 接至第二静触点 S2 时,控制开关 K 导通,此时第二开关管 Q2 的基极上有电流通过,第二开关管 Q2 导通,从而使第一开关管 Q1 也导通,第一电阻 R1 和第二电阻 R2 的节点即 TEST 端上的电平为高电平,该高电平即为第二检测信号,微控模块 6 依据该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第二恒定电流控制 LED 光源以弱光模式发光,且第一开关管 Q1 导通时,导通压降较小,消耗的功率较少。当控制开关 K 的动触点 S0 接至第三静触点 S3 时,控制开关 K 导通,此时第二开关管 Q2 的基极上没有电流通过,第二开关管 Q2 截止,于是第一开关管 Q1 也截止,第一电阻 R1 和第二电阻 R2 的节点即 TEST 端上的电平为低电平,该低电平即为第一检测信号,微控模块 6 依据该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第一恒定电流控制 LED 光源以强光模式发光。可见,本发明的 LED 控制电路在控制开关 K 断开时,LED 光源将处于熄灭状态,此时,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,另外,通过信号检测电路 103 对控制开关 K 的第二静触点 S2 的上的电信号的检测,还实现了 LED 光源的发光模式的选择,并且开关电路 102 工作时消耗的功率较少。

[0065] 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。

[0066] 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、开关电路 102 和信号检测电路 103,控制开关 K 用于控制直流电源 101 打开或关断,控制开关 K 包括一动触点 S0、第一静触点 S1、第二静触点 S2 和第三静触点 S3,动触点 S0 接至直流

电源 101, 第一静触点 S1 悬空, 第二静触点 S2 接至开关电路 102 的输入端, 第三静触点 S3 接至开关电路 102 的输出端, 且第二静触点 S2 接至信号检测电路 103, 开关电路 102 依据第二静触点 S2 上的电信号导通或断开, 同时信号检测电路 103 依据第二静触点 S2 上的电信号产生一检测信号。微控模块 6 依据该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。

[0067] 当控制开关 K 断开时, LED 光源将处于熄灭状态, 此时, 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。当控制开关 K 的动触点 S0 接至第二静触点 S2 时, 控制开关 K 导通, 开关电路 102 导通, 信号检测电路 103 产生第二检测信号, 微控模块 6 依据该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第二恒定电流控制 LED 光源以弱光模式发光, 且第一开关管 Q1 导通时, 导通压降较小, 消耗的功率较少。当控制开关 K 的动触点 S0 接至第三静触点 S3 时, 控制开关 K 导通, 开关电路 102 断开, 信号检测电路 103 产生第一检测信号, 微控模块 6 依据该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第一恒定电流控制 LED 光源以强光模式发光。可见, 本发明的 LED 控制电路在控制开关 K 断开时, LED 光源将处于熄灭状态, 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, 另外, 通过信号检测电路 103 对控制开关 K 的第二静触点 S2 上的电信号的检测, 还实现了 LED 光源的发光模式的选择, 并且开关电路 102 工作时消耗的功率较少。

[0068] 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。

[0069] 本 LED 控制电路的具体实施方式此处将不再赘述。

[0070] 以上所述仅为本发明的实施例, 并不用以限制本发明, 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。

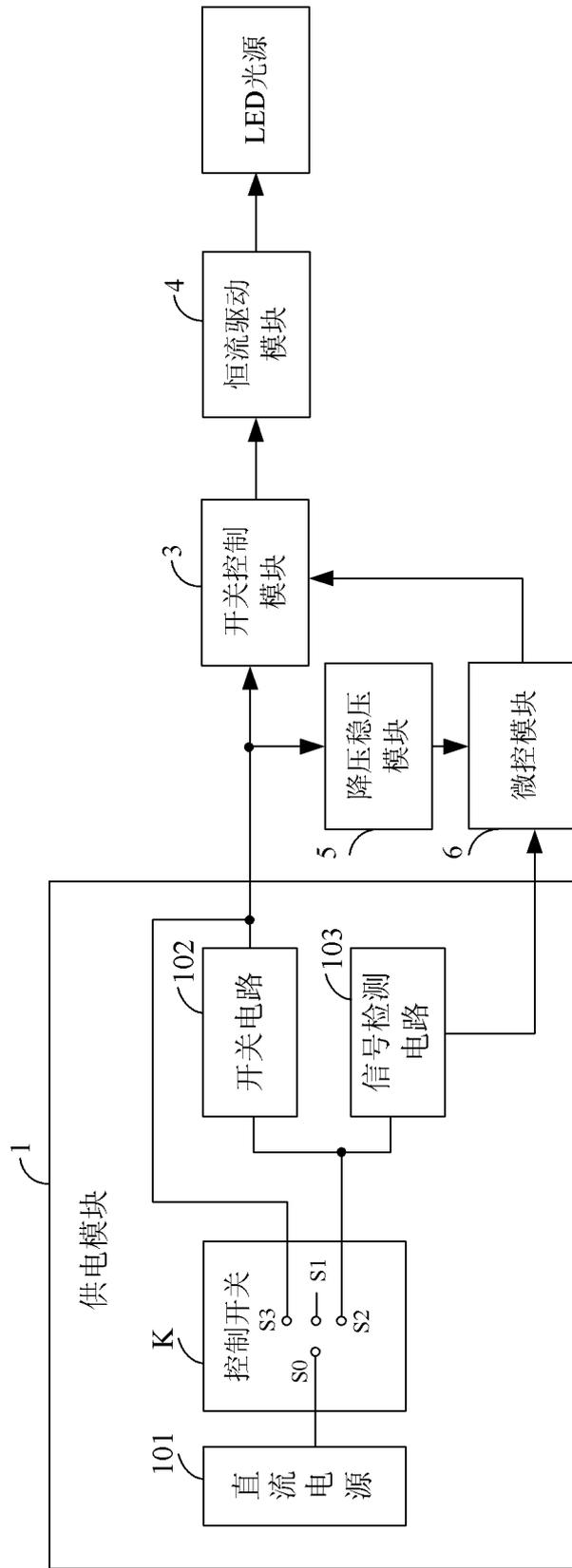


图 1

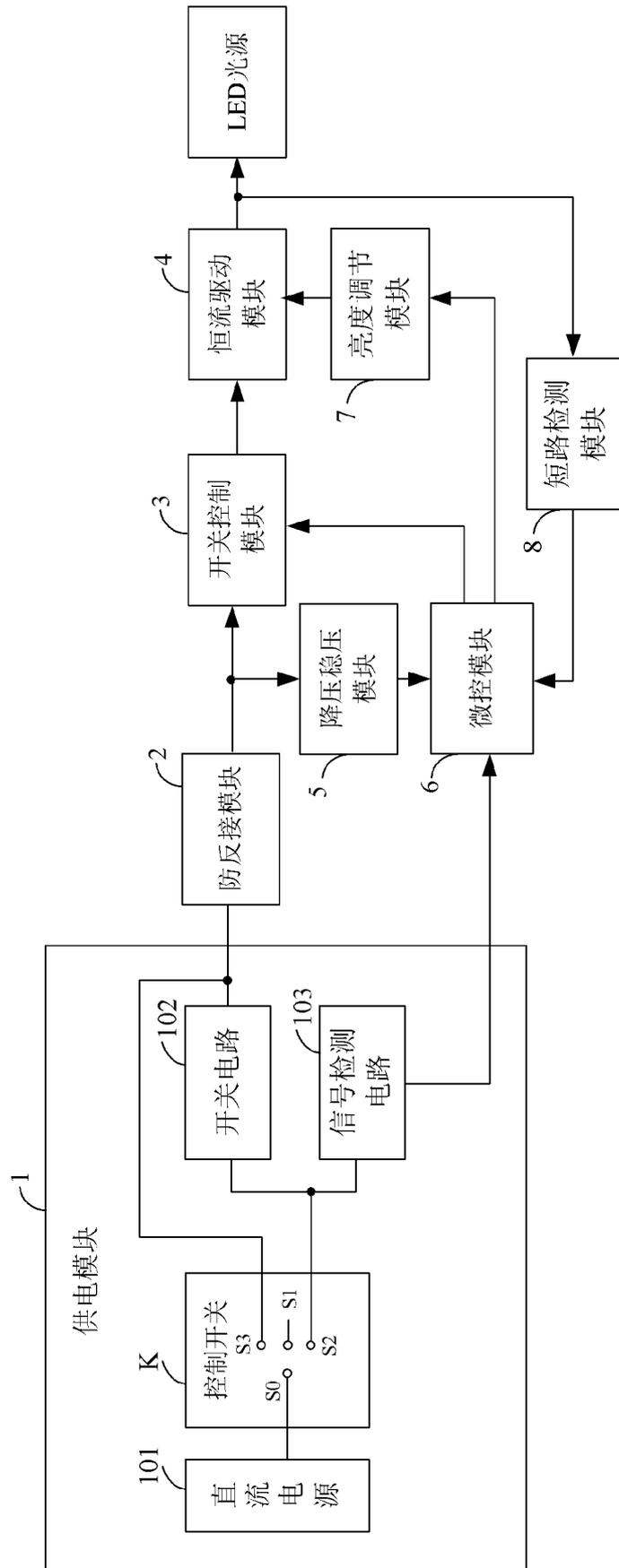


图 2

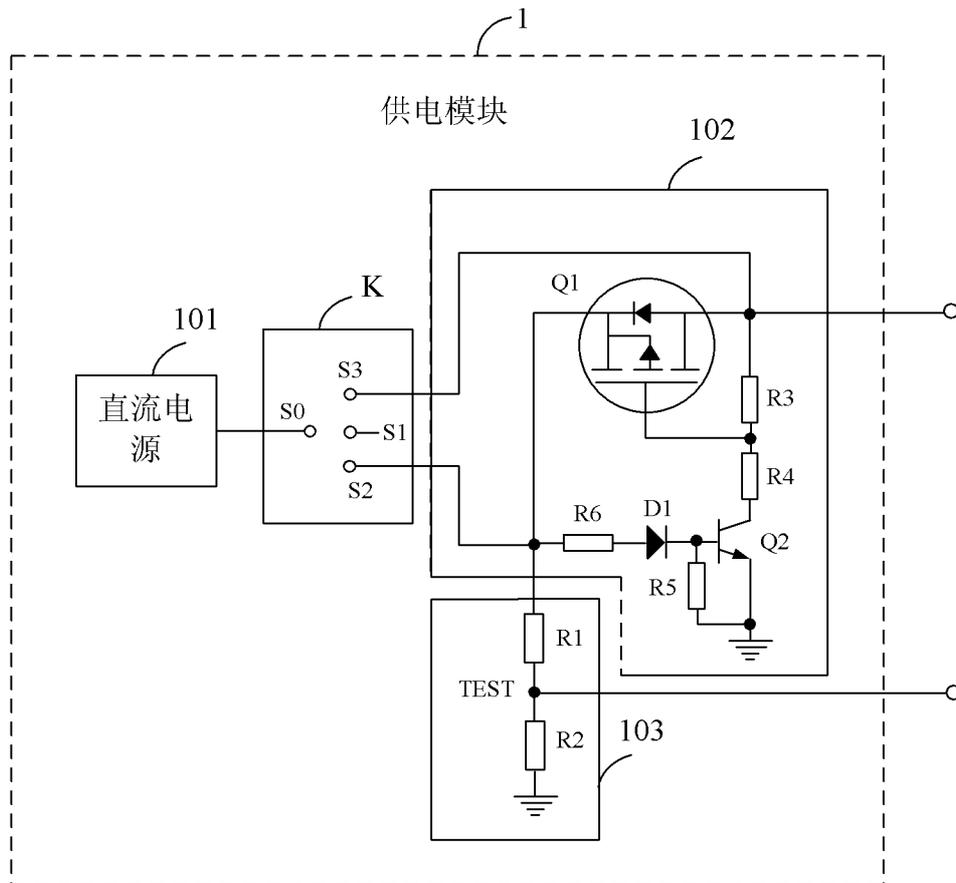


图 3

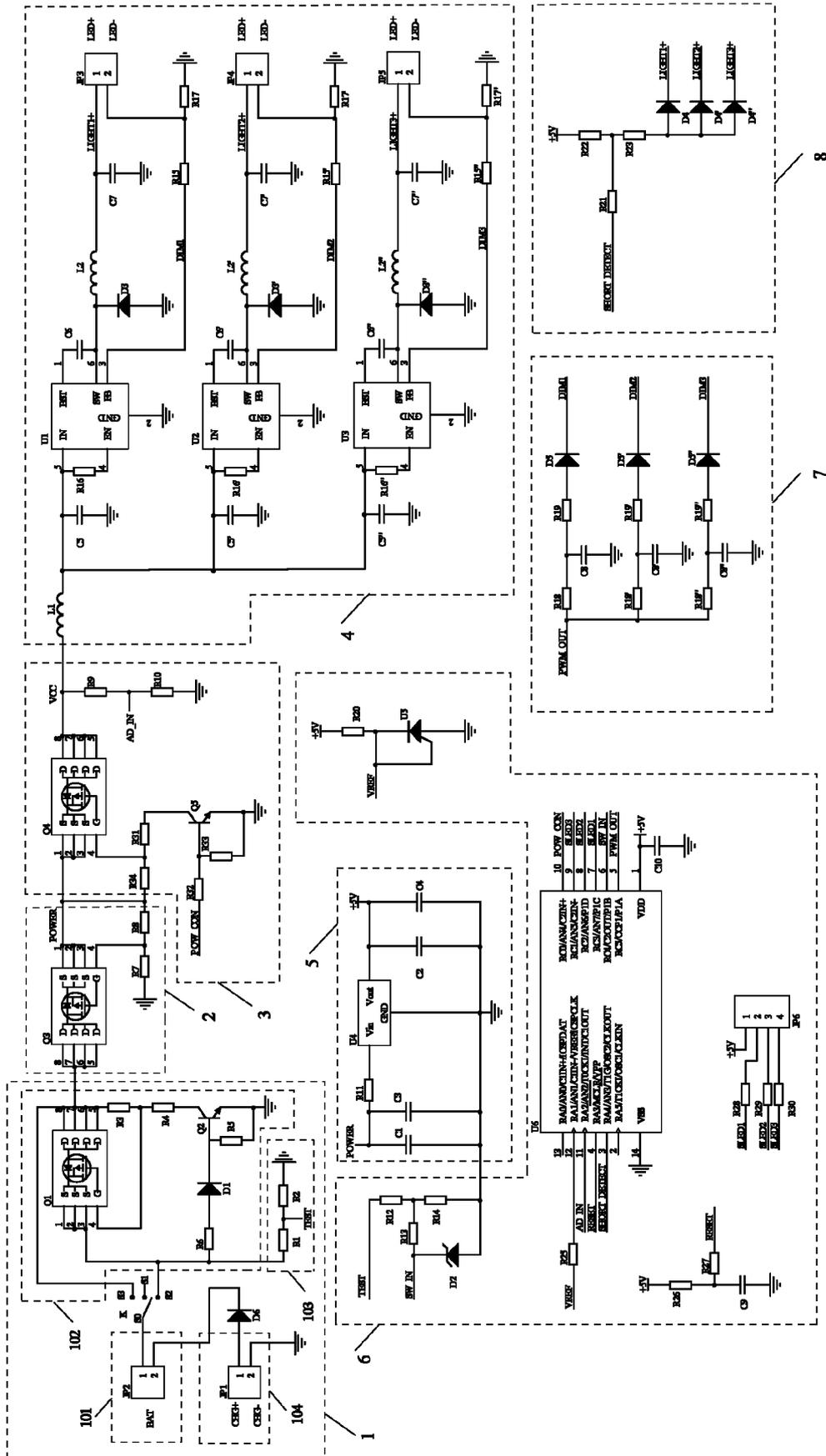


图 4