



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219812145 U

(45) 授权公告日 2023. 10. 10

(21) 申请号 202321180892.9

(22) 申请日 2023.05.16

(73) 专利权人 漳州立达信光电子科技有限公司
地址 363000 福建省漳州市长泰县经济开发
区兴泰工业园区

(72) 发明人 蒋友锡 肖海鹏 苏坤锋

(74) 专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理
有限公司 44414
专利代理师 田甜

(51) Int. Cl.

H03K 17/94 (2006.01)

H03K 17/08 (2006.01)

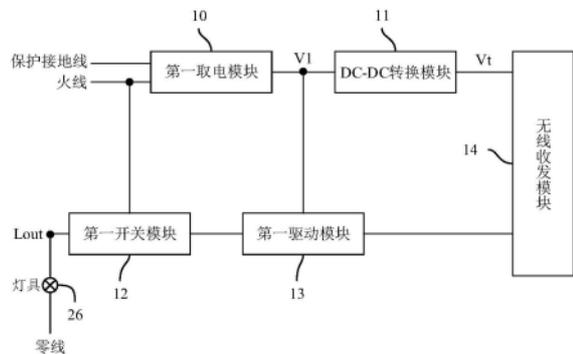
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 实用新型名称

单火线智能开关电路及单火线智能开关

(57) 摘要

本申请属于电子电路技术领域,提供了一种单火线智能开关电路及单火线智能开关。单火线智能开关电路包括第一取电模块、DC-DC转换模块、第一开关模块、第一驱动模块和无线收发模块。DC-DC转换模块分别与第一取电模块、第一驱动模块和无线收发模块电连接。第一驱动模块分别与无线收发模块和第一开关模块电连接。第一取电模块与保护接地线和火线电连接。当第一开关模块处于关断状态时,第一取电模块将火线和保护接地线之间的电压信号转换为第一电压信号。DC-DC转换模块将第一电压信号转换为目标电压信号,为无线收发模块进行供电。本申请解决了现有的单火线智能开关在开关模块处于关断状态时灯具出现闪灯或“鬼火”现象的问题。



1. 一种单火线智能开关电路,其特征在于,包括第一取电模块、DC-DC转换模块、第一开关模块、第一驱动模块和无线收发模块;所述DC-DC转换模块分别与所述第一取电模块、所述第一驱动模块和所述无线收发模块电连接,所述第一驱动模块分别与所述无线收发模块和所述第一开关模块电连接,所述第一取电模块用于与保护接地线和火线电连接,所述第一开关模块用于与所述火线和灯具电连接,所述灯具与零线电连接;

当所述第一开关模块处于关断状态时,所述第一取电模块用于将所述火线和所述保护接地线之间的电压信号转换为第一电压信号;所述DC-DC转换模块用于将所述第一电压信号转换为目标电压信号,为所述无线收发模块进行供电。

2. 根据权利要求1所述的单火线智能开关电路,其特征在于,所述第一取电模块包括第一限流单元、第一整流单元和第一电源转换单元;所述第一整流单元分别与所述第一限流单元和所述第一电源转换单元电连接,所述第一电源转换单元分别与所述DC-DC转换模块和所述第一驱动模块电连接,所述第一限流单元用于与所述保护接地线电连接,所述第一整流单元用于与所述火线电连接;

所述第一限流单元用于限制流过所述保护接地线上的电流;所述第一整流单元用于将所述火线和所述保护接地线之间的电压信号转换为第二电压信号;所述第一电源转换单元用于将所述第二电压信号转换为所述第一电压信号。

3. 根据权利要求1或2所述的单火线智能开关电路,其特征在于,所述单火线智能开关电路还包括储能模块;所述储能模块电连接于所述DC-DC转换模块和所述无线收发模块之间;所述储能模块用于根据所述目标电压信号进行储能,并为所述无线收发模块提供稳定的供电电压。

4. 根据权利要求3所述的单火线智能开关电路,其特征在于,所述单火线智能开关电路还包括第一单向导通模块;所述第一单向导通模块分别与所述第一取电模块、所述第一驱动模块和所述DC-DC转换模块电连接;所述第一单向导通模块用于实现所述第一取电模块与所述DC-DC转换模块之间单向导通。

5. 根据权利要求4所述的单火线智能开关电路,其特征在于,所述单火线智能开关电路还包括第二开关模块、第二驱动模块和第二单向导通模块;所述第二开关模块电连接于所述第一开关模块和所述灯具之间,所述第二单向导通模块分别与所述第一单向导通模块、所述DC-DC转换模块、所述第一驱动模块、所述第二驱动模块和所述第二开关模块电连接,所述第二驱动模块分别与所述第一开关模块、所述第二开关模块、所述储能模块和所述无线收发模块电连接;

当所述第一开关模块处于导通状态时,所述第一开关模块用于向所述第二驱动模块输出第一控制信号;所述第二驱动模块用于根据所述第一控制信号向所述第二开关模块输出第二驱动信号;所述第二开关模块用于根据所述第二驱动信号导通,使所述灯具发光;当所述第二开关模块处于关断状态时,所述第二开关模块还用于将所述火线与所述零线之间的电压信号转换为第三电压信号;所述第二单向导通模块用于实现所述第二开关模块与所述DC-DC转换模块之间单向导通。

6. 根据权利要求5所述的单火线智能开关电路,其特征在于,所述单火线智能开关电路还包括第二取电模块和第三单向导通模块;所述第三单向导通模块分别与所述第二取电模块、所述DC-DC转换模块、所述第一单向导通模块、所述第二单向导通模块、所述第一驱动模

块和所述第二驱动模块电连接,所述第二取电模块用于与所述火线和所述灯具电连接;

所述第二取电模块用于将所述火线和所述零线之间的电压信号转换为第四电压信号;所述第三单向导通模块用于实现所述第二取电模块和所述DC-DC转换模块之间单向导通。

7. 根据权利要求6所述的单火线智能开关电路,其特征在于,所述第二取电模块包括第二限流单元、第二整流单元和第二电源转换单元;所述第二整流单元分别与所述第二限流单元和所述第二电源转换单元电连接,所述第二电源转换单元与所述第三单向导通模块电连接,所述第二限流单元用于与所述灯具电连接,所述第二整流单元用于与所述火线电连接;

所述第二限流单元用于限制流过所述灯具的电流;所述第二整流单元用于将所述火线与所述零线之间的电压信号转换为第五电压信号;所述第二电源转换单元用于将所述第五电压信号转换为所述第四电压信号。

8. 根据权利要求6所述的单火线智能开关电路,其特征在于,所述单火线智能开关电路还包括第三开关模块;所述第三开关模块分别与所述储能模块、所述无线收发模块、所述第一单向导通模块、所述第二单向导通模块、所述第三单向导通模块、所述第一驱动模块、所述第二驱动模块和所述DC-DC转换模块电连接;当所述第一电压信号、所述第三电压信号和所述第四电压信号均为预设电压值时,所述第三开关模块关断,进而切断所述储能模块与所述无线收发模块之间的供电回路。

9. 根据权利要求1或2所述的单火线智能开关电路,其特征在于,所述单火线智能开关电路还包括第一按键模块、第二按键模块和发光模块;所述第一按键模块、所述第二按键模块和所述发光模块均与所述无线收发模块电连接;所述第一按键模块用于开启所述无线收发模块,当所述无线收发模块开启后,所述无线收发模块用于控制所述发光模块发光;所述第二按键模块用于关闭所述无线收发模块。

10. 一种单火线智能开关,其特征在于,包括权利要求1-9任一项所述的单火线智能开关电路。

单火线智能开关电路及单火线智能开关

技术领域

[0001] 本申请属于电子电路技术领域,尤其涉及一种单火线智能开关电路及单火线智能开关。

背景技术

[0002] 目前现有的单火线智能开关中只有一个取电回路,取电回路由火线与零线形成。因此单火线智能开关中的开关模块无论是导通状态还是关断状态,取电回路中的电流均从灯具流过,若开关模块处于关断状态下流过灯具的电流过大,则灯具会出现闪灯或“鬼火”现象。

实用新型内容

[0003] 本申请实施例提供了一种单火线智能开关电路及单火线智能开关,可以解决现有的单火线智能开关在开关模块处于关断状态时灯具出现闪灯或“鬼火”现象的问题。

[0004] 第一方面,本申请实施例提供了一种单火线智能开关电路,包括第一取电模块、DC-DC(Direct Current-Direct Current,直流-直流)转换模块、第一开关模块、第一驱动模块和无线收发模块;所述DC-DC转换模块分别与所述第一取电模块、所述第一驱动模块和所述无线收发模块电连接,所述第一驱动模块分别与所述无线收发模块和所述第一开关模块电连接,所述第一取电模块用于与保护接地线和火线电连接,所述第一开关模块用于与所述火线和灯具电连接,所述灯具与零线电连接;

[0005] 当所述第一开关模块处于关断状态时,所述第一取电模块用于将所述火线和所述保护接地线之间的电压信号转换为第一电压信号;所述DC-DC转换模块用于将所述第一电压信号转换为目标电压信号,为所述无线收发模块进行供电。

[0006] 在第一方面的一种可能的实现方式中,所述第一取电模块包括第一限流单元、第一整流单元和第一电源转换单元;所述第一整流单元分别与所述第一限流单元和所述第一电源转换单元电连接,所述第一电源转换单元分别与所述DC-DC转换模块和所述第一驱动模块电连接,所述第一限流单元用于与所述保护接地线电连接,所述第一整流单元用于与所述火线电连接;

[0007] 所述第一限流单元用于限制流过所述保护接地线上的电流;所述第一整流单元用于将所述火线和所述保护接地线之间的电压信号转换为第二电压信号;所述第一电源转换单元用于将所述第二电压信号转换为所述第一电压信号。

[0008] 在第一方面的一种可能的实现方式中,所述单火线智能开关电路还包括储能模块;所述储能模块电连接于所述DC-DC转换模块和所述无线收发模块之间;所述储能模块用于根据所述目标电压信号进行储能,并为所述无线收发模块提供稳定的供电电压。

[0009] 在第一方面的一种可能的实现方式中,所述单火线智能开关电路还包括第一单向导通模块;所述第一单向导通模块分别与所述第一取电模块、所述第一驱动模块和所述DC-DC转换模块电连接;所述第一单向导通模块用于实现所述第一取电模块与所述DC-DC转换

模块之间单向导通。

[0010] 在第一方面的一种可能的实现方式中,所述单火线智能开关电路还包括第二开关模块、第二驱动模块和第二单向导通模块;所述第二开关模块电连接于所述第一开关模块和所述灯具之间,所述第二单向导通模块分别与所述第一单向导通模块、所述DC-DC转换模块、所述第一驱动模块、所述第二驱动模块和所述第二开关模块电连接,所述第二驱动模块分别与所述第一开关模块、所述第二开关模块、所述储能模块和所述无线收发模块电连接;

[0011] 当所述第一开关模块处于导通状态时,所述第一开关模块用于向所述第二驱动模块输出第一控制信号;所述第二驱动模块用于根据所述第一控制信号向所述第二开关模块输出第二驱动信号;所述第二开关模块用于根据所述第二驱动信号导通,使所述灯具发光;当所述第二开关模块处于关断状态时,所述第二开关模块还用于将所述火线与所述零线之间的电压信号转换为第三电压信号;所述第二单向导通模块用于实现所述第二开关模块与所述DC-DC转换模块之间单向导通。

[0012] 在第一方面的一种可能的实现方式中,所述单火线智能开关电路还包括第二取电模块和第三单向导通模块;所述第三单向导通模块分别与所述第二取电模块、所述DC-DC转换模块、所述第一单向导通模块、所述第二单向导通模块、所述第一驱动模块和所述第二驱动模块电连接,所述第二取电模块用于与所述火线和所述灯具电连接;

[0013] 所述第二取电模块用于将所述火线和所述零线之间的电压信号转换为第四电压信号;所述第三单向导通模块用于实现所述第二取电模块和所述DC-DC转换模块之间单向导通。

[0014] 在第一方面的一种可能的实现方式中,所述第二取电模块包括第二限流单元、第二整流单元和第二电源转换单元;所述第二整流单元分别与所述第二限流单元和所述第二电源转换单元电连接,所述第二电源转换单元与所述第三单向导通模块电连接,所述第二限流单元用于与所述灯具电连接,所述第二整流单元用于与所述火线和电连接;

[0015] 所述第二限流单元用于限制流过所述灯具的电流;所述第二整流单元用于将所述火线与所述零线之间的电压信号转换为第五电压信号;所述第二电源转换单元用于将所述第五电压信号转换为所述第四电压信号。

[0016] 在第一方面的一种可能的实现方式中,所述单火线智能开关电路还包括第三开关模块;所述第三开关模块分别与所述储能模块、所述无线收发模块、所述第一单向导通模块、所述第二单向导通模块、所述第三单向导通模块、所述第一驱动模块、所述第二驱动模块和所述DC-DC转换模块电连接;当所述第一电压信号、所述第三电压信号和所述第四电压信号均为预设电压值时,所述第三开关模块关断,进而切断所述储能模块与所述无线收发模块之间的供电回路。

[0017] 在第一方面的一种可能的实现方式中,所述单火线智能开关电路还包括第一按键模块、第二按键模块和发光模块;所述第一按键模块、所述第二按键模块和所述发光模块均与所述无线收发模块电连接;所述第一按键模块用于开启所述无线收发模块,当所述无线收发模块开启后,所述无线收发模块用于控制所述发光模块发光;所述第二按键模块用于关闭所述无线收发模块。

[0018] 第二方面,本申请实施例提供了一种单火线智能开关,包括第一方面任一项所述的单火线智能开关电路。

[0019] 本申请实施例与现有技术相比存在的有益效果是：

[0020] 本申请实施例提供了一种单火线智能开关电路，包括第一取电模块、DC-DC转换模块、第一开关模块、第一驱动模块和无线收发模块。DC-DC转换模块分别与第一取电模块、第一驱动模块和无线收发模块电连接。第一驱动模块分别与无线收发模块和第一开关模块电连接。第一取电模块用于与保护接地线和火线电连接。第一开关模块用于与火线和灯具电连接。灯具与零线电连接。

[0021] 当第一开关模块处于关断状态时，第一取电模块用于将火线和保护接地线之间的电压信号转换为第一电压信号。DC-DC转换模块用于将第一电压信号转换为目标电压信号，为无线收发模块进行供电。

[0022] 由上可知，本申请中的取电回路由火线和保护接地线形成，在第一开关模块处于关断状态时，第一取电模块从火线与保护接地线形成的取电回路中取电，此时并没有电流流过灯具。因此灯具在第一开关模块处于关断状态时不会出现闪灯或“鬼火”现象。综上，本申请实施例提供的单火线智能开关电路解决了现有的单火线智能开关在开关模块处于关断状态时灯具出现闪灯或“鬼火”现象的问题。

[0023] 可以理解的是，上述第二方面的有益效果可以参见上述第一方面中的相关描述，在此不再赘述。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图1是本申请一实施例提供的单火线智能开关电路的原理框图；

[0026] 图2是本申请另一实施例提供的单火线智能开关电路的原理框图；

[0027] 图3是本申请另一实施例提供的单火线智能开关电路的原理框图；

[0028] 图4是本申请另一实施例提供的单火线智能开关电路的原理框图；

[0029] 图5是本申请另一实施例提供的单火线智能开关电路的原理框图；

[0030] 图6是本申请另一实施例提供的单火线智能开关电路的原理框图；

[0031] 图7是本申请另一实施例提供的单火线智能开关电路的原理框图；

[0032] 图8是本申请另一实施例提供的单火线智能开关电路的原理框图；

[0033] 图9是本申请另一实施例提供的单火线智能开关电路的原理框图；

[0034] 图10是本申请一实施例提供的单火线智能开关电路中第一取电模块的电路连接示意图；

[0035] 图11是本申请一实施例提供的单火线智能开关电路中第三开关模块的电路连接示意图；

[0036] 图12是本申请一实施例提供的单火线智能开关电路中的第二开关模块和第二驱动模块的电路连接示意图。

[0037] 图中：10、第一取电模块；101、第一限流单元；102、第一整流单元；103、第一电源转换单元；11、DC-DC转换模块；12、第一开关模块；13、第一驱动模块；14、无线收发模块；15、第

一单向导通模块;16、储能模块;17、第二开关模块;18、第二驱动模块;19、第二单向导通模块;20、第二取电模块;201、第二限流单元;202、第二整流单元;203、第二电源转换单元;21、第三单向导通模块;22、第三开关模块;23、第一按键模块;24、第二按键模块;25、发光模块;26、灯具。

具体实施方式

[0038] 以下描述中,为了说明而不是为了限定,提出了诸如特定系统结构、技术之类的具体细节,以便透彻理解本申请实施例。然而,本领域的技术人员应当清楚,在没有这些具体细节的其它实施例中也可以实现本申请。在其它情况中,省略对众所周知的系统、装置、电路以及方法的详细说明,以免不必要的细节妨碍本申请的描述。

[0039] 应当理解,当在本申请说明书和所附权利要求书中使用时,术语“包括”指示所描述特征、整体、步骤、操作、元素和/或组件的存在,但并不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元素、组件和/或其集合的存在或添加。

[0040] 如在本申请说明书和所附权利要求书中所使用的那样,术语“如果”可以依据上下文被解释为“当...时”或“一旦”或“响应于确定”或“响应于检测到”。类似地,短语“如果确定”或“如果检测到[所描述条件或事件]”可以依据上下文被解释为意指“一旦确定”或“响应于确定”或“一旦检测到[所描述条件或事件]”或“响应于检测到[所描述条件或事件]”。

[0041] 另外,在本申请说明书和所附权利要求书的描述中,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0042] 在本申请说明书中描述的参考“一个实施例”或“一些实施例”等意味着在本申请的一个或多个实施例中包括结合该实施例描述的特定特征、结构或特点。由此,在本说明书中的不同之处出现的语句“在一个实施例中”、“在一些实施例中”、“在其他一些实施例中”、“在另外一些实施例中”等不是必然都参考相同的实施例,而是意味着“一个或多个但不是所有的实施例”,除非是以其他方式另外特别强调。术语“包括”、“包含”、“具有”及它们的变形都意味着“包括但不限于”,除非是以其他方式另外特别强调。

[0043] 如图1所示,本申请实施例提供了一种单火线智能开关电路,包括第一取电模块10、DC-DC转换模块11、第一开关模块12、第一驱动模块13和无线收发模块14。DC-DC转换模块11分别与第一取电模块10、第一驱动模块13和无线收发模块14电连接。第一驱动模块13分别与无线收发模块14和第一开关模块12电连接。第一取电模块10用于与保护接地线和火线电连接。第一开关模块12用于与火线和灯具26电连接,灯具26与零线电连接。

[0044] 具体的,无线收发模块14用于接收无线控制信号,根据无线控制信号向第一驱动模块13输出第二控制信号。第一驱动模块13用于根据第二控制信号向第一开关模块12输出第一驱动信号。第一开关模块12用于根据第一驱动信号导通或关断,以控制灯具26发光或熄灭。为确保无线收发模块14能够正常工作,单火线智能开关电路要一直为无线收发模块14进行供电。本申请的取电回路由火线和保护接地线形成。当第一开关模块12处于关断状态时,第一取电模块10从火线和保护接地线形成的取电回路中进行取电。第一取电模块10用于将火线和保护接地线之间的电压信号转换为第一电压信号V1。DC-DC转换模块11用于将第一电压信号V1转换为目标电压信号V_t,为无线收发模块14进行供电。当第一开关模块12处于导通状态时,第一取电模块10还是从火线和接地保护线形成的取电回路中进行取

电。

[0045] 由上可知,在第一开关模块12处于关断状态时,第一取电模块10从火线与保护接地线形成的取电回路中取电,此时并没有电流流过灯具26。因此灯具26在第一开关模块12处于关断状态时不会出现闪灯或“鬼火”现象。综上,本申请实施例提供的单火线智能开关电路解决了现有的单火线智能开关在开关模块处于关断状态时灯具出现闪灯或“鬼火”现象的问题。

[0046] 示例性的,无线收发模块14为单火线智能开关电路的核心部件,其中主要包括无线收发器和控制器,无线收发器用于接收无线控制信号,控制器根据无线控制信号向其第一驱动模块13输出第二控制信号,从而控制第一开关模块12的导通或关断,进而控制灯具26发光或熄灭。本申请实施例中的无线收发模块14可以使用现有单火线智能开关中的无线收发模块,例如无线收发模块14可以为RF(Radio Frequency,电磁频率)模组。

[0047] 示例性的,灯具26可以为LED(light-emitting diode,发光二极管)灯、白炽灯、卤素灯等。

[0048] 示例性的,第一开关模块12可以为继电器、可控硅等。

[0049] 需要说明的是,DC-DC转换模块11可以采用DC-DC转换芯片实现其功能,本申请对此不做限定。第一驱动模块13可以根据第一开关模块12的类型选择合适的驱动电路,本申请对此不作限定。

[0050] 如图2所示,第一取电模块10包括第一限流单元101、第一整流单元102和第一电源转换单元103。第一整流单元102分别与第一限流单元101和第一电源转换单元103电连接。第一电源转换单元103分别与DC-DC转换模块11和第一驱动模块13电连接。第一限流单元101用于与保护接地线电连接。第一整流单元102用于与火线电连接。

[0051] 具体的,第一限流单元101用于限制流过保护接地线上的电流,以使流过保护接地线上的电流小于保护接地线能承受的最大电流。第一整流单元102用于将火线和保护接地线之间的电压信号转换为第二电压信号V2,第二电压信号V2为直流电压信号。第一电源转换单元103用于将第二电压信号V2转换为第一电压信号V1。由于第二电压信号V2的电压很大,无法直接为后续电路使用,因此,需要第一电源转换单元103对第二电压信号V2进行降压,以保证后续电路能够使用。

[0052] 如图10所示,第一限流单元101包括第一电阻R1。第一电阻R1的第一端用于与保护接地线PE电连接,第一电阻R1的第二端与第一整流单元102电连接。第一电阻R1用于限制流过保护接地线PE的电流,以使流过保护接地线上的电流小于保护接地线PE能承受的最大电流。第一电阻R1的阻值可根据实际情况进行调整。

[0053] 如图10所示,第一整流单元102包括第一整流桥BD1和第一电容C1。第一整流桥BD1的第三端3与第一电阻R1的第二端电连接。第一整流桥BD1的第二端2分别与第一电容C1的第一端和第一电源转换单元103电连接。第一整流桥BD1的第一端1用于与火线L电连接。第一整流桥BD1的第四端4和第一电容C1的第二端接信号地SGND1。第一整流桥BD1用于将火线L与保护接地线PE之间的电压信号转换为第二电压信号V2,其中第二电压信号V2为直流电压信号。其中第一整流桥BD1由四个二极管组成。

[0054] 如图10所示,第一电源转换单元103包括第一变压器TR1、电源芯片U1、光电耦合器U3、稳压芯片U2、第一二极管D1、第二二极管D2、第三二极管D3、第二电阻R2、第三电阻R3、第

四电阻R4、第五电阻R5、第二电容C2、第三电容C3、第四电容C4、第五电容C5、第六电容C6和第七电容C7。第一变压器TR1的第六端6分别与第一电容C1的第一端和第一整流桥BD1的第二端2电连接。第一变压器TR1的第三端3与电源芯片U1的第四引脚4电连接。第一变压器TR1的第七端7与第一二极管D1的正极电连接。第一变压器TR1的第八端8接地。第一二极管D1的负极分别与第二电容C2的第一端、第四电阻R4的第一端、第一驱动模块13和DC-DC转换模块11电连接。第二电容C2的第二端接地。第一变压器TR1的第一端1与第二二极管D2的正极电连接。第二二极管D2的负极分别与第四电容C4的第一端和稳压芯片U2的第二引脚2电连接。第一变压器TR1的第二端2、第四电容C4的第二端和稳压芯片U2的第一引脚1接信号地SGND1。稳压芯片U2的第三引脚3分别与第五电容C5的第一端、第六电容C6的第一端和电源芯片U1的第三引脚3电连接。电源芯片U1的第二引脚2分别与第三电阻R3的第一端和第三电容C3的第一端电连接。电源芯片U1的第五引脚5与第二电阻R2的第一端电连接。第二电阻R2的第二端、电源芯片U1的第一引脚1、第三电阻R3的第二端、第三电容C3的第二端、第六电容C6的第二端、第五电容C5的第二端、第七电容C7的第一端均接信号地SGND1。第四电阻R4的第二端分别与光电耦合器U3的第一端1和第五电阻R5的第一端电连接。光电耦合器U3的第二端2分别与第五电阻R5的第二端和第三二极管D3的负极电连接。第三二极管D3的正极和第七电容C7的第二端均接地。光电耦合器U3的第三端3与电源芯片U1的第三引脚3电连接。光电耦合器U3的第四引脚4与电源芯片U1的第二引脚2电连接。具体的,电源芯片U1和第一变压器TR1用于对第二电压信号V2进行转换,得到第一电压信号V1。光电耦合器U3主要起反馈作用。

[0055] 如图10所示,第一取电模块10还包括第一压敏电阻RV1。第一压敏电阻RV1的第一端与第一电阻R1的第一端和第一整流桥BD1的第三端3电连接。第一压敏电阻RV1的第二端用于与火线L电连接。第一压敏电阻RV1主要起到过压保护的作用。

[0056] 如图3所示,单火线智能开关电路还包括储能模块16。储能模块16电连接于DC-DC转换模块11和无线收发模块14之间。储能模块16用于根据目标电压信号Vt进行储能,并为无线收发模块14提供稳定的供电电压。储能模块16主要用于电能存储,并在无线收发模块14产生瞬间大电流时提供稳定的供电电压。

[0057] 示例性的,储能模块16可以为超级电容、可充电电池等。

[0058] 如图4所示,单火线智能开关电路还包括第一单向导通模块15。第一单向导通模块15分别与第一取电模块10、第一驱动模块13和DC-DC转换模块11电连接。根据图4所示,第一单向导通模块15分别与第一电源转换单元103、第一驱动模块13和DC-DC转换模块11电连接。具体的,第一单向导通模块15用于实现第一取电模块10与DC-DC转换模块11之间单向导通。

[0059] 示例性的,第一单向导通模块15为二极管,二极管的正极与第一电源转换单元103电连接,二极管的负极分别与DC-DC转换模块11和第一驱动模块13电连接。

[0060] 如图5所示,单火线智能开关电路还包括第二开关模块17、第二驱动模块18和第二单向导通模块19。第二开关模块17电连接于第一开关模块12和灯具26之间。第二单向导通模块19分别与第一单向导通模块15、DC-DC转换模块11、第一驱动模块13、第二驱动模块18和第二开关模块17电连接。第二驱动模块18分别与第一开关模块12、第二开关模块17、储能模块16和无线收发模块14电连接。

[0061] 具体的,第二开关模块17和第二驱动模块18组成灯具26发光状态时的取电回路。当第一开关模块12处于导通状态时,第一开关模块12用于向第二驱动模块18输出第一控制信号。第二驱动模块18用于根据第一控制信号向第二开关模块17输出第二驱动信号。第二开关模块17用于根据第二驱动信号导通,使灯具26发光。当第二开关模块17处于关断状态时,第二开关模块17还用于将火线与零线之间的电压信号转换为第三电压信号V3。第二单向导通模块19用于实现第二开关模块17与DC-DC转换模块11之间单向导通。

[0062] 在灯具26处于发光状态时,本申请提供的单火线智能开关电路有两个取电回路,一个是第二开关模块17和第二驱动模块18组成的取电回路,另一个是火线和保护接地线组成的取电回路,由于每个取电回路均会输出一个电压信号,本申请通过设置单向导通模块选择电能较强的取电回路来提供电压信号,最后在通过DC-DC转换模块11将上述电压信号转换为目标电压信号 V_t 。

[0063] 示例性的,第二单向导通模块19为二极管,二极管的正极与第二开关模块17电连接,二极管的负极分别与第一单向导通模块15、DC-DC转换模块11、第一驱动模块13和第二驱动模块18电连接。

[0064] 如图12所示,第二开关模块17包括第三开关管Q3、第四开关管Q4、第十电容C10、第十一电阻R11、第十二电阻R12、第十一电容C11、第十三电阻R13、第十四电阻R14、第十二电容C12、第四二极管D4、第五二极管D5和稳压管D6。第四二极管D4的阳极、第三开关管Q3的漏极、稳压管D6的一端均与第一开关模块12电连接。第四二极管D4的阴极分别与第五二极管D5的阴极、第十二电容C12的第一端和第二单向导通模块19电连接。第三开关管Q3的栅极分别与第十电容C10的第一端、第十一电阻R11的第一端和第十二电阻R12的第一端电连接。第十二电阻R12的第二端与第二驱动模块18电连接。第十电容C10的第二端和第十一电阻R11的第二端均接地。第三开关管Q3的源极接地。第四开关管Q4的源极接地。第四开关管Q4的栅极分别与第十一电容C11的第一端、第十三电阻R13的第一端和第十四电阻R14的第一端电连接。第十四电阻R14的第二端与第二驱动模块18电连接。第十一电容C11的第二端和第十三电阻R13的第二端均接地。第四开关管Q4的漏极分别与稳压管D6的另一端、第五二极管D5的阳极、灯具26和第二驱动模块18电连接。

[0065] 具体的,在第一开关模块12处于导通状态时,第二驱动模块18控制第三开关管Q3和第四开关管Q4交替导通,从而控制灯具26发光。当第三开关管Q3和第四开关管Q4均关断时,灯具26熄灭,第三开关管Q3和第四开关管Q4的体二极管与第四二极管D4、第五二极管D5组成整流桥对火线和零线之间的电压信号进行转换,得到第三电压信号V3。

[0066] 如图12所示,第二驱动模块18包括控制芯片U4、第九电阻R9、第十电阻R10、第九电容C9、第十七电阻R17、第十六电阻R16、第十三电容C13、第十五电阻R15和第十四电容C14。第九电阻R9的第一端与第二开关模块12电连接。第九电阻R9的第二端分别与第十电阻R10的第一端、第九电容C9的第一端和控制芯片U4的第二引脚2电连接。第十电阻R10的第二端和第九电容C9的第二端均接地。控制芯片U4的第一引脚1与第十二电阻R12的第二端电连接。控制芯片U4的第三引脚3接地。控制芯片U4的第四引脚4与第十四电阻R14的第二端电连接。控制芯片U4的第八引脚8接地。控制芯片U4的第七引脚7与第十五电阻R15的第一端电连接。第十五电阻R15的第二端分别与储能模块16和无线收发模块14电连接。控制芯片U4的第六引脚6分别与第十四电容C14的第一端、第二单向导通模块19、第一驱动模块13、第一单向

导通模块15和DC-DC转换模块11电连接。第十四电容C14的第二端接地。控制芯片U4的第五引脚5分别与第十七电阻R17的第一端、第十六电阻R16的第一端和第十三电容C13的第一端电连接。第十六电阻R16的第二端和第十三电容C13的第二端均接地。第十七电阻R17的第二端分别与第四开关管Q4的漏极、第五二极管D5的阳极和灯具26电连接。

[0067] 具体的,当第一开关模块12处于导通状态时,第一开关模块12用于向控制芯片U4输出第一控制信号。控制芯片U4用于根据第一控制信号输出第二驱动信号,以控制第三开关管Q3和第四开关管Q4交替导通,进而控制灯具26发光。

[0068] 如图6所示,单火线智能开关电路还包括第二取电模块20和第三单向导通模块21。第三单向导通模块21分别与第二取电模块20、DC-DC转换模块11、第一单向导通模块15、第二单向导通模块19、第一驱动模块13和第二驱动模块18电连接。第二取电模块20用于与火线和灯具26电连接。

[0069] 具体的,第二取电模块20用于将火线和零线之间的电压信号转换为第四电压信号V4。第三单向导通模块21用于实现第二取电模块20和DC-DC转换模块11之间单向导通。

[0070] 在灯具26处于熄灭状态时,本申请提供的单火线智能开关电路中有两个取电回路,一个是火线和保护接地线形成的取电回路,另一个是火线和零线形成的取电回路。由于第一取电模块10输出的第一电压信号V1大于第二取电模块20输出的第四电压信号V4,所以第三单向导通模块21并不会导通,那么火线和零线组成的取电回路中并没有电流,灯具26不会出现闪灯或“鬼火”现象。

[0071] 示例性的,第三单向导通模块21为二极管,二极管的正极与第二取电模块20电连接,二极管的负极分别与DC-DC转换模块11、第一单向导通模块15、第二单向导通模块19、第一驱动模块13和第二驱动模块18电连接。

[0072] 如图7所示,第二取电模块20包括第二限流单元201、第二整流单元202和第二电源转换单元203。第二整流单元202分别与第二限流单元201和第二电源转换单元203电连接。第二电源转换单元203与第三单向导通模块21电连接。第二限流单元201用于与灯具26电连接。第二整流单元202用于与火线和零线电连接。

[0073] 具体的,第二限流单元201用于限制流过灯具26的电流。第二整流单元202用于将火线和零线之间的电压信号转换为第五电压信号V5,第五电压信号V5为直流电压信号。第二电源转换单元203用于将第五电压信号V5转换为第四电压信号V4。由于第五电压信号V5的电压很大,无法直接为后续电路使用,因此,需要第二电源转换单元203对第五电压信号V5进行降压,以保证后续电路能够使用。

[0074] 需要说明的是,第二限流单元201的结构与第一限流单元101的结构相同,此处不再赘述。第二整流单元202的结构与第一整流单元102的结构相同,此处不再赘述。第二电源转换单元203的结构与第一电源转换单元103的结构相同,此处不再赘述。

[0075] 如图8所示,单火线智能开关电路还包括第三开关模块22。第三开关模块22分别与储能模块16、无线收发模块14、第一单向导通模块15、第二单向导通模块19、第三单向导通模块21、第一驱动模块13、第二驱动模块18和DC-DC转换模块11电连接。

[0076] 具体的,当第一电压信号V1、第三电压信号V3和第四电压信号V4均为预设电压值时,第三开关模块22关断,进而切断储能模块16与无线收发模块14之间的供电回路,使储能模块16无法为无线收发模块14提供供电电压VCC。其中预设电压值为0V。

[0077] 第三开关模块22的设置主要用于在市电断电时,切断储能模块16与无线收发模块14之间的供电回路,避免造成储能模块16的电能损耗,从而提高储能模块16的电能存储时间。

[0078] 如图11所示,第三开关模块22包括第一开关管Q1、第二开关管Q2、第六电阻R6、第七电阻R7、第八电阻R8和第八电容C8。第一开关管Q1的栅极分别与第六电阻R6的第一端和第七电阻R7的第一端电连接。第一开关管Q1的源极和第七电阻R7的第二端接地。第六电阻R6的第二端分别与第一单向导通模块15、第二单向导通模块19、第三单向导通模块21、第一驱动模块13、第二驱动模块18和DC-DC转换模块11电连接。第一开关管Q1的漏极分别与第八电阻R8的第一端和第二开关管Q2的栅极电连接。第八电阻R8的第二端分别与第二开关管Q2的源极和储能模块16电连接。第二开关管Q2的漏极分别与第八电容C8的第一端和无线收发模块14电连接。第八电容C8的第二端接地。

[0079] 具体的,当第一电压信号V1、第三电压信号V3和第四电压信号V4均为预设电压值0V时,第一开关管Q1关断,第二开关管Q2也关断,从而切断了储能模块16与无线收发模块14之间的供电回路。

[0080] 示例性的,第一开关管Q1为NMOS管。第二开关管Q2为PMOS管。

[0081] 如图9所示,单火线智能开关电路还包括第一按键模块23、第二按键模块24和发光模块25。第一按键模块23、第二按键模块24和发光模块25均与无线收发模块14电连接。

[0082] 具体的,第一按键模块23用于开启无线收发模块14。当无线收发模块14开启后,无线收发模块14用于控制发光模块25发光。第二按键模块24用于关闭无线收发模块14。

[0083] 示例性的,发光模块25可以为LED。

[0084] 需要说明的是,第一按键模块23和第二按键模块24均可采用现有技术实现,本申请对第一按键模块23和第二按键模块24的电路结构不作限定。

[0085] 本申请实施例还提供了一种单火线智能开关,包括上述所述的单火线智能开关电路。由于该单火线智能开关包括上述所述的单火线智能开关电路,当第一开关模块处于关断状态时,第一取电模块从火线和保护接地线形成的取电回路中取电,此时并没有电流流过灯具。因此本申请实施例提供的单火线智能开关在第一开关模块处于关闭状态时,灯具不会出现闪灯或“鬼火”现象。

[0086] 以上所述实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围,均应包含在本申请的保护范围之内。

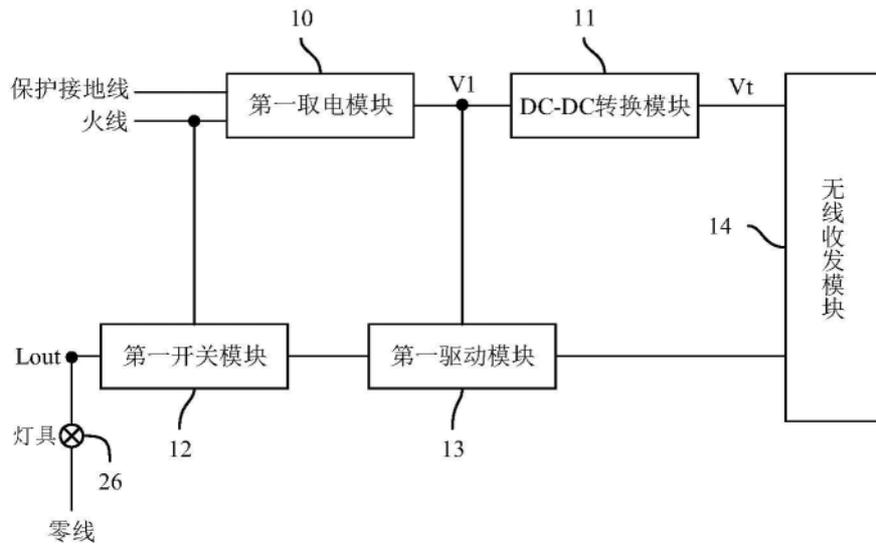


图1

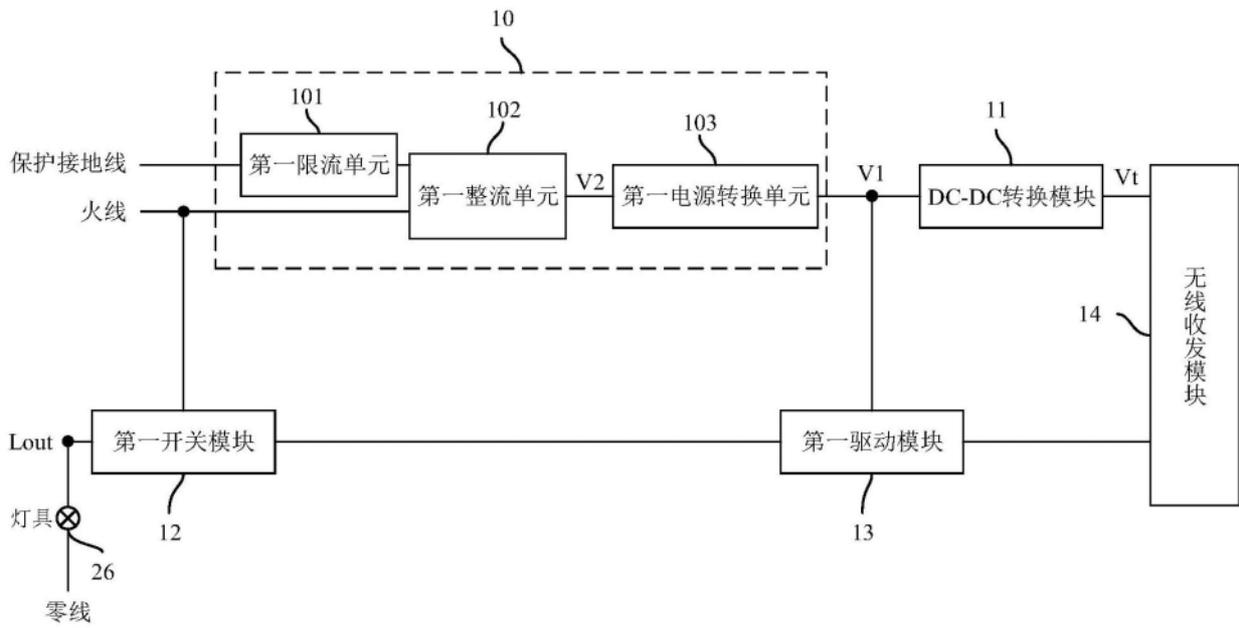


图2

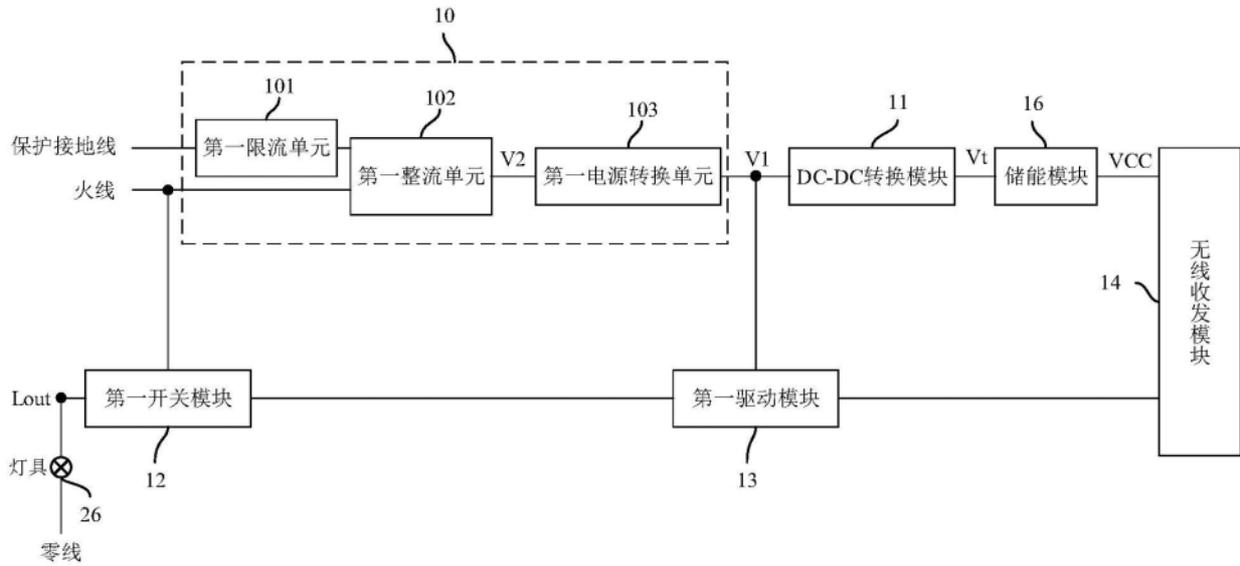


图3

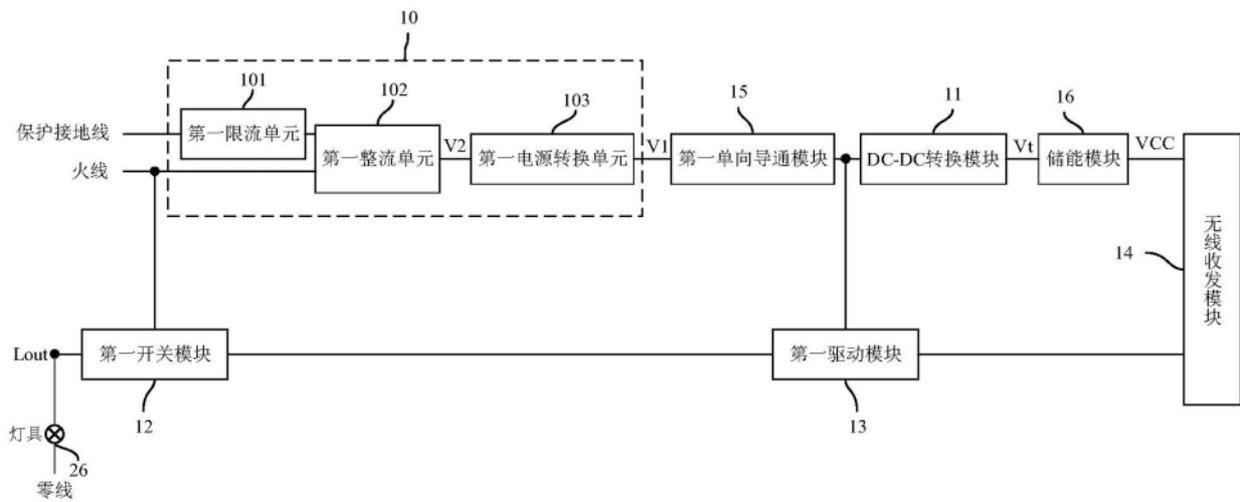


图4

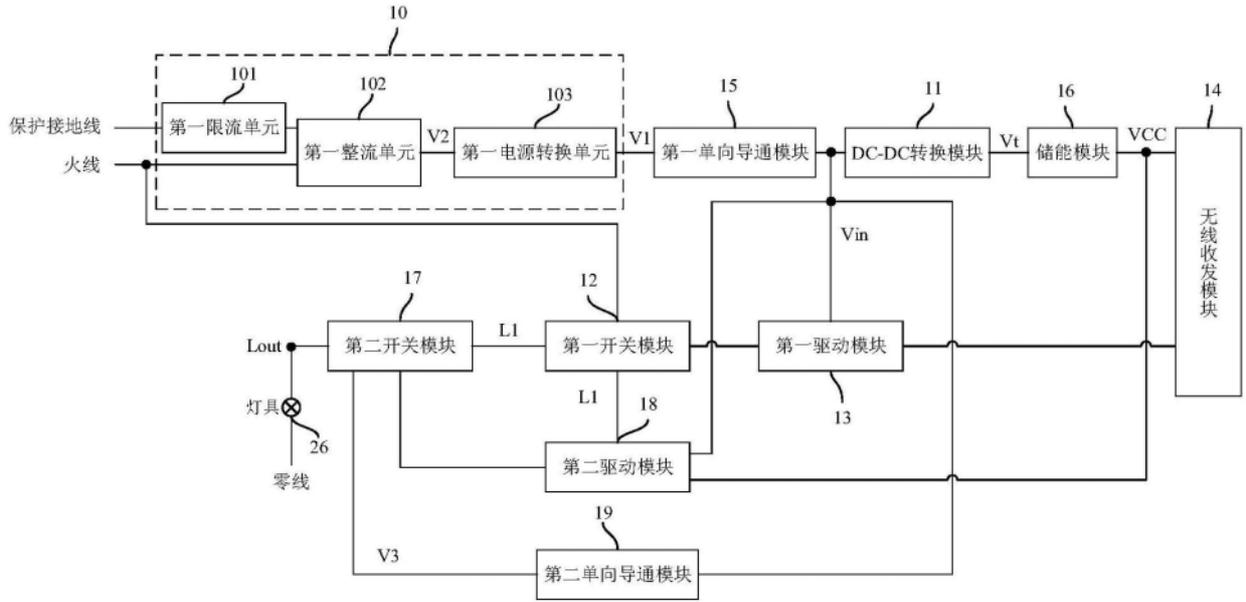


图5

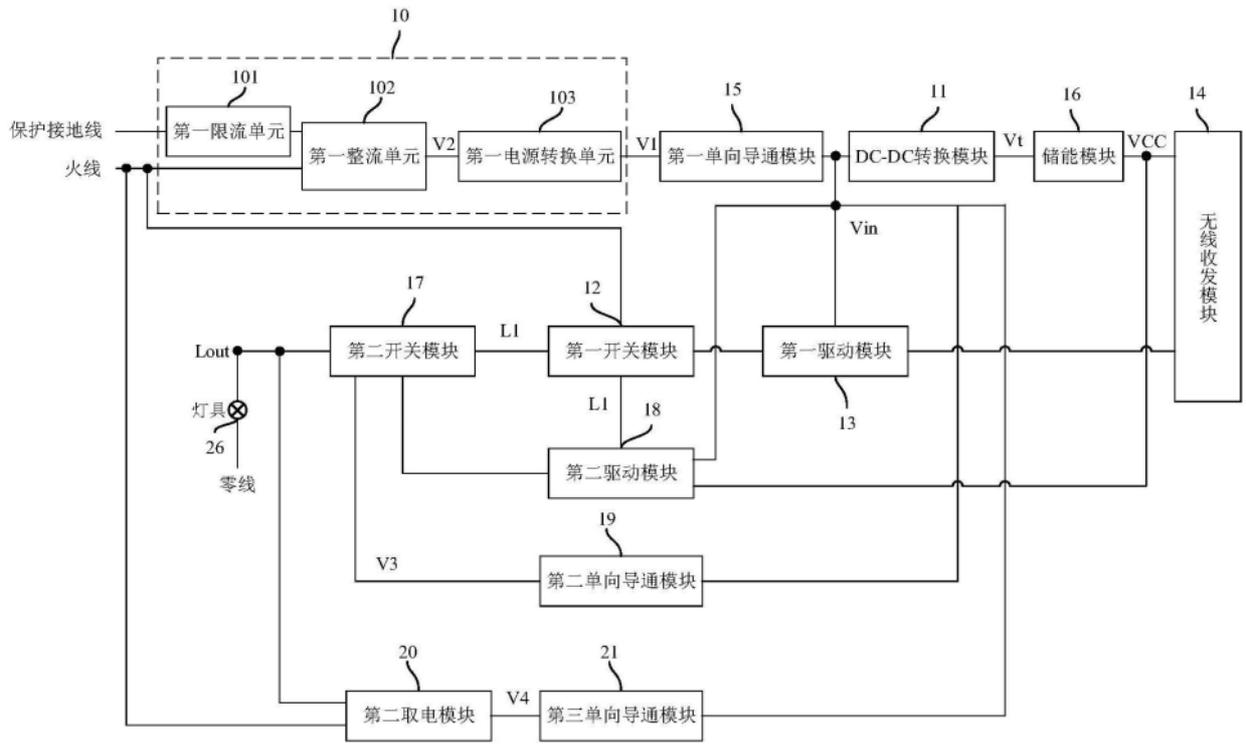


图6

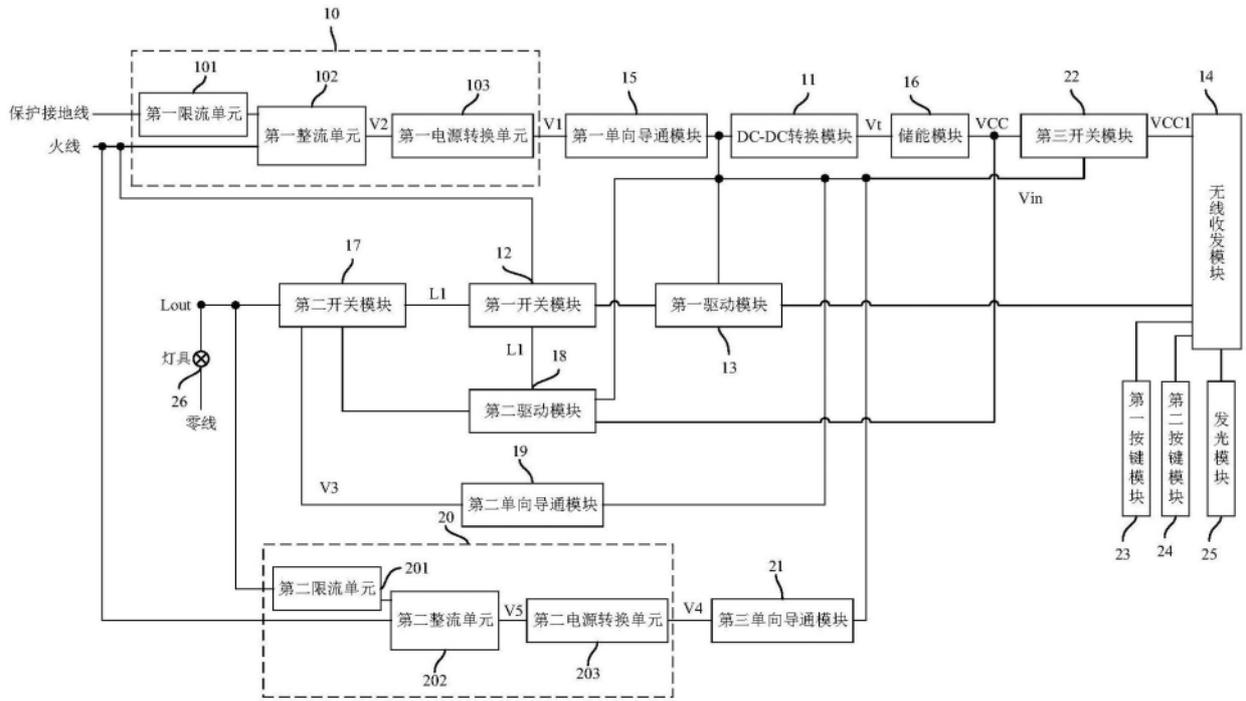


图9

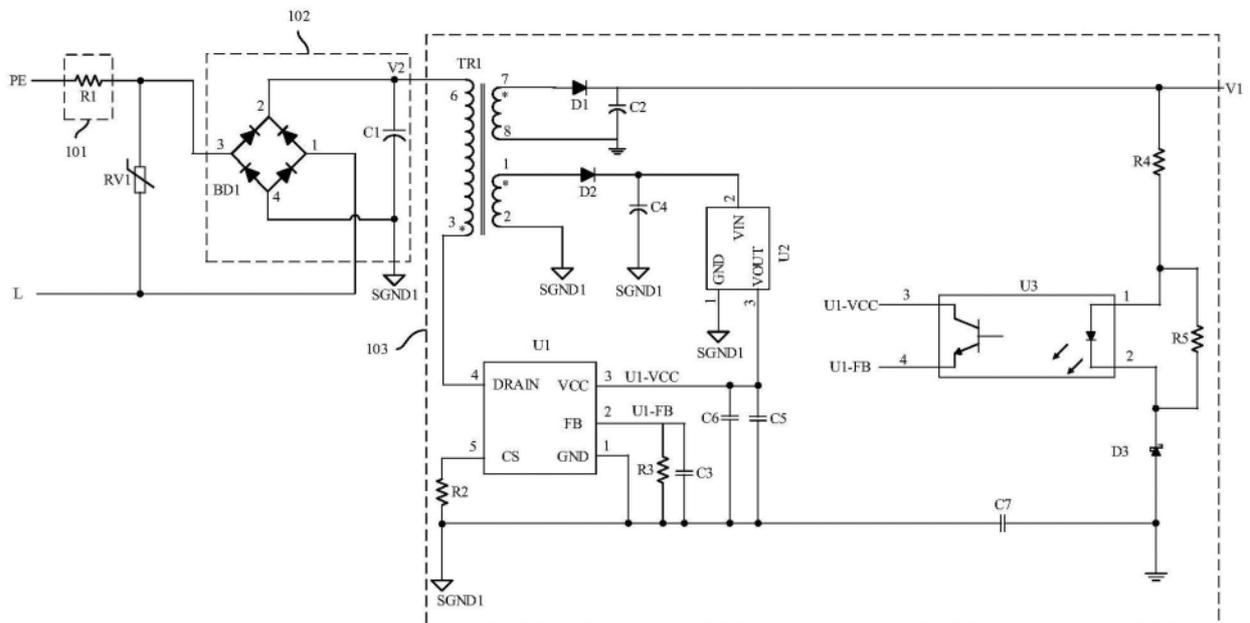


图10

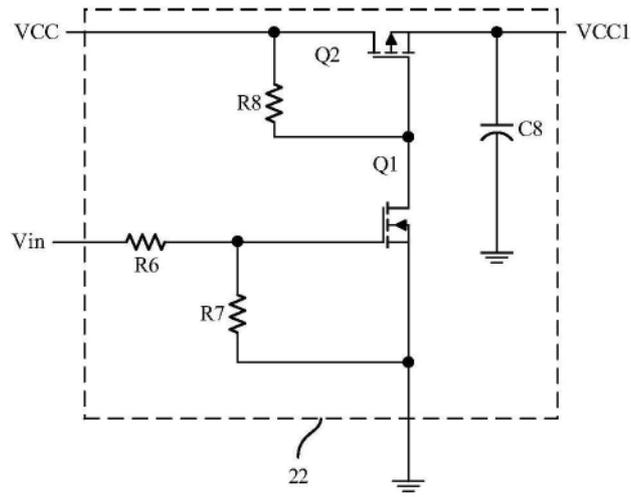


图11

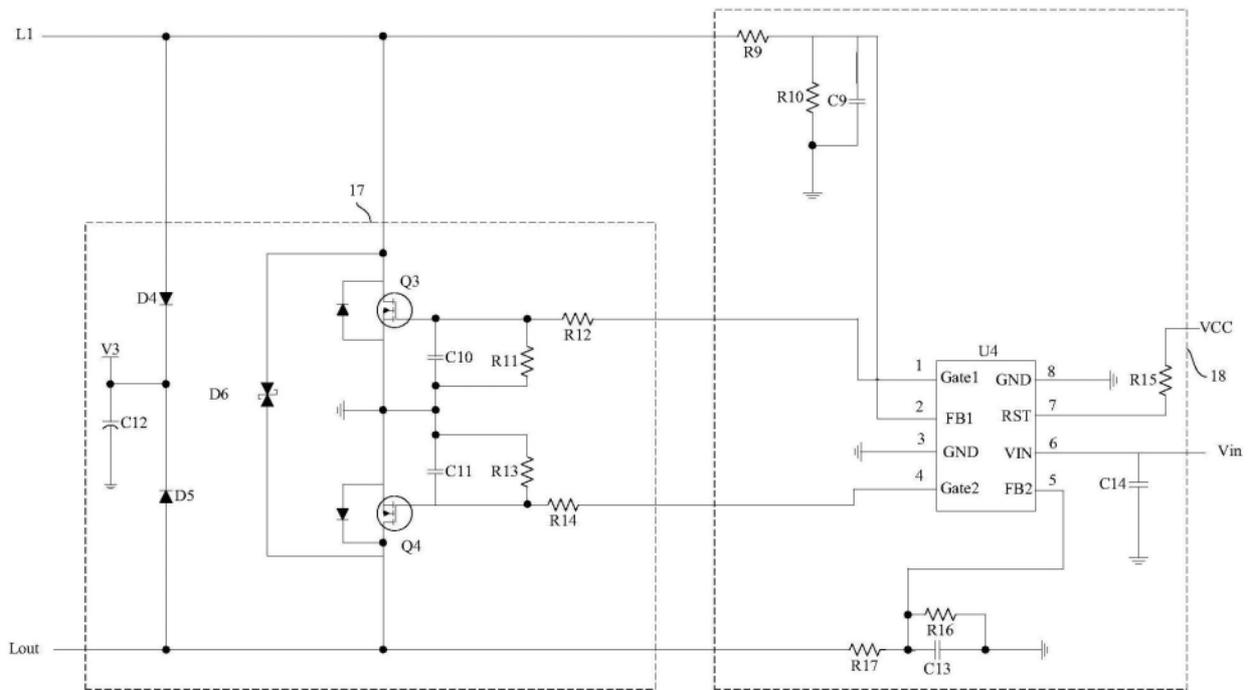


图12