



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110769552 B

(45) 授权公告日 2021.05.18

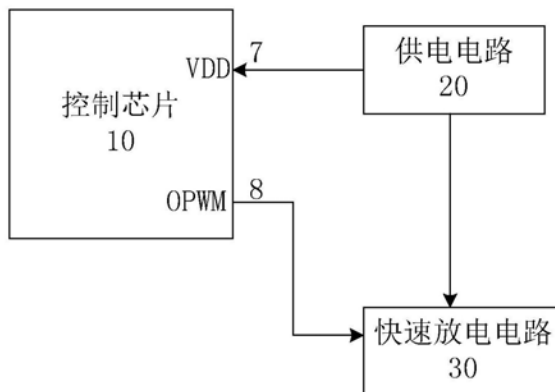
(21) 申请号 201911050436.0  
 (22) 申请日 2019.10.31  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 110769552 A  
 (43) 申请公布日 2020.02.07  
 (73) 专利权人 深圳市崧盛电子股份有限公司  
 地址 518101 广东省深圳市宝安区沙井街道共和第四工业区A3栋厂房  
 (72) 发明人 王宗友 罗根水 邹超洋  
 (74) 专利代理机构 深圳市瑞方达知识产权事务所(普通合伙) 44314  
 代理人 林俭良 郭方伟  
 (51) Int.Cl.  
 H05B 45/30 (2020.01)

(56) 对比文件  
 CN 205005158 U, 2016.01.27  
 CN 205005158 U, 2016.01.27  
 CN 204789923 U, 2015.11.18  
 CN 201440611 U, 2010.04.21  
 CN 103580461 B, 2016.03.30  
 CN 106211469 A, 2016.12.07  
 US 9510417 B2, 2016.11.29  
 CN 205005158 U, 2016.01.27  
 JP H06165523 A, 1994.06.10  
 CN 102621881 A, 2012.08.01  
 张兵.《LED智能照明系统与驱动电源的研究》.《中国优秀硕士学位论文全文数据库工程科技II辑》.2015,  
 审查员 袁悦

权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称  
 一种输出短路后快速恢复电路及LED驱动电源

(57) 摘要  
 本发明涉及一种输出短路后快速恢复电路及LED驱动电源。该快速恢复电路中控制芯片的引脚7连接供电电路，控制芯片的引脚8连接快速放电电路，供电电路连接快速放电电路；供电电路为控制芯片提供启动电压；控制芯片在输出负载端发生异常短路故障下进入锁定状态，故障消除后进入重启阶段；进入重启阶段后控制芯片的引脚8控制快速放电电路导通，使供电电路通过快速放电电路接地，从而使控制芯片的内部供电电压VCC快速降低至预设重启电压以下，控制芯片重启并进入正常工作状态。通过实施本发明，LED驱动电源能够在故障消失后0.5秒内完成重启，提高用户使用体验；且本发明电路简单，成本低。



1. 一种输出短路后快速恢复电路,其特征在于,包括控制芯片(10)、供电电路(20)、快速放电电路(30),所述控制芯片(10)为FAN6921芯片;所述控制芯片(10)的引脚7连接所述供电电路(20),所述控制芯片(10)的引脚8连接所述快速放电电路(30),所述供电电路(20)连接所述快速放电电路(30);

所述供电电路(20)为所述控制芯片(10)提供启动电压;所述控制芯片(10)在输出负载端发生异常短路故障下进入锁定状态,故障消除后进入重启阶段;进入重启阶段后所述控制芯片(10)的引脚8控制所述快速放电电路(30)导通,使所述供电电路(20)通过所述快速放电电路(30)接地,从而使所述控制芯片(10)的内部供电电压VCC快速降低至预设重启电压以下,所述控制芯片(10)重启并进入正常工作状态;

所述快速放电电路(30)包括电阻R4、电阻R5、电容C1、二极管D1、MOS管Q1;所述控制芯片(10)的引脚8连接所述二极管D1的正极,所述二极管D1的负极通过所述电容C1接地;所述二极管D1的负极通过所述电阻R4连接所述MOS管Q1的栅极,所述MOS管Q1的源极接地,所述MOS管Q1的漏极连接所述供电电路(20);所述MOS管Q1的栅极通过所述电阻R5接地;所述控制芯片(10)的引脚8输出周期性信号为所述电容C1充电,所述电容C1充电至所述MOS管Q1导通,使所述供电电路(20)通过所述MOS管Q1接地。

2. 根据权利要求1所述的输出短路后快速恢复电路,其特征在于,所述供电电路(20)包括启动电路(201)和储能电路(202),所述启动电路(201)的输入端连接外部电源,所述启动电路(201)的输出端分别连接所述储能电路(202)和所述控制芯片(10)的引脚7;所述储能电路(202)连接所述控制芯片(10)的引脚7;所述启动电路(201)连接所述快速放电电路(30);

在所述控制芯片(10)的输出负载端未发生异常短故障时,所述启动电路(201)为所述储能电路(202)充电。

3. 根据权利要求2所述的输出短路后快速恢复电路,其特征在于,所述启动电路(201)包括电阻R1、电阻R2、电阻R3、二极管D2;

所述MOS管Q1的漏极连接所述二极管D2的正极,所述二极管D2的负极连接所述储能电路(202)和所述控制芯片(10)的引脚7;所述MOS管Q1的漏极连接所述电阻R3的第一端,所述电阻R3的第二端连接所述电阻R2的第一端,所述电阻R2的第二端连接所述电阻R1的第一端,所述电阻R1的第二端连接所述外部电源。

4. 根据权利要求3所述的输出短路后快速恢复电路,其特征在于,所述储能电路(202)包括储能电容C3;

所述储能电容C3的正极连接所述二极管D2的负极,所述储能电容C3的正极连接所述控制芯片(10)的引脚7,所述储能电容C3的负极接地。

5. 根据权利要求4所述的输出短路后快速恢复电路,其特征在于,还包括滤波电容C4,所述二极管D2的负极通过所述滤波电容C4接地;

所述储能电容C3为电解电容。

6. 根据权利要求1所述的输出短路后快速恢复电路,其特征在于,还包括反馈电路(40);

所述反馈电路(40)连接所述控制芯片(10)的引脚11;在所述控制芯片(10)的输出负载端发生异常短路故障时通过所述反馈电路(40)反馈至所述控制芯片(10)。

7. 根据权利要求6所述的输出短路后快速恢复电路,其特征在于,所述反馈电路(40)包括光耦合器和电容C6;

所述控制芯片(10)的引脚11连接所述光耦合器的第一输出端,所述光耦合器的第二输出端接地;所述光耦合器的输入端连接故障检测电路;所述控制芯片(10)的引脚11通过所述电容C6接地。

8. 根据权利要求1所述的输出短路后快速恢复电路,其特征在于,所述控制芯片(10)的预设重启电压为7.5V;

所述快速放电电路(30)在0.5秒内完成放电。

9. 一种LED驱动电源,其特征在于,包括如权利要求1-8任一项所述的输出短路后快速恢复电路。

## 一种输出短路后快速恢复电路及LED驱动电源

### 技术领域

[0001] 本发明涉及LED驱动电源领域,更具体地说,涉及一种输出短路后快速恢复电路及LED驱动电源。

### 背景技术

[0002] LED正在逐步取代传统的照明光源,在各个照明领域中得到越来越广泛的应用。随着社会经济发展的日益发展,城市道路基础照明建设水平已经成为城市发展速度快慢与水平高低的重要标志,照明工程质量优劣不仅影响到车辆及行人的安全与否,也关系到节能环保目标能否实现。

[0003] 在户外照明电源,不管是在炎热的夏季,还是在寒冷的冬季,不仅要求驱动电源在输入全电压范围内上电启机带载正常,还要保证驱动电源在输出端发生故障后能有效保护外,同时还要求在故障消除后驱动电源能快速恢复工作,对整个过程不能超过500mS。而现有技术中故障消除后驱动电源恢复时间较长,少则5秒、10秒,多则需要60秒;另外电启机时间有的快、有的慢,看上去都不协调,无法满足用户需求。

### 发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的上述缺陷,提供一种输出短路后快速恢复电路及LED驱动电源。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:构造一种输出短路后快速恢复电路,包括控制芯片、供电电路、快速放电电路,所述控制芯片为FAN6921芯片;所述控制芯片的引脚7连接所述供电电路,所述控制芯片的引脚8连接所述快速放电电路,所述供电电路连接所述快速放电电路;

[0006] 所述供电电路为所述控制芯片提供启动电压;所述控制芯片在输出负载端发生异常短路故障下进入锁定状态,故障消除后进入重启阶段;进入重启阶段后所述控制芯片的引脚8控制所述快速放电电路导通,使所述供电电路通过所述快速放电电路接地,从而使所述控制芯片的内部供电电压VCC快速降低至预设重启电压以下,所述控制芯片重启并进入正常工作状态。

[0007] 进一步,在本发明所述的输出短路后快速恢复电路中,所述快速放电电路包括电阻R4、电阻R5、电容C1、二极管D1、MOS管Q1;

[0008] 所述控制芯片的引脚8连接所述二极管D1的正极,所述二极管D1的负极通过所述电容C1接地;所述二极管D1的负极通过所述电阻R4连接所述MOS管Q1的栅极,所述MOS管Q1的源极接地,所述MOS管Q1的漏极连接所述供电电路;所述MOS管Q1的栅极通过所述电阻R5接地;

[0009] 所述控制芯片的引脚8输出周期性信号为所述电容C1充电,所述电容C1充电至所述MOS管Q1导通,使所述供电电路通过所述MOS管Q1接地。

[0010] 进一步,在本发明所述的输出短路后快速恢复电路中,所述供电电路包括启动电

路和储能电路,所述启动电路的输入端连接外部电源,所述启动电路的输出端分别连接所述储能电路和所述控制芯片的引脚7;所述储能电路连接所述控制芯片的引脚7;所述启动电路连接所述快速放电电路;

[0011] 在所述控制芯片的输出负载端未发生异常短故障时,所述启动电路为所述储能电路充电。

[0012] 进一步,在本发明所述的输出短路后快速恢复电路中,所述启动电路包括电阻R1、电阻R2、电阻R3、二极管D2;

[0013] 所述MOS管Q1的漏极连接所述二极管D2的正极,所述二极管D2的负极连接所述储能电路和所述控制芯片的引脚7;所述MOS管Q1的漏极连接所述电阻R3的第一端,所述电阻R3的第二端连接所述电阻R2的第一端,所述电阻R2的第二端连接所述电阻R1的第一端,所述电阻R1的第二端连接所述外部电源。

[0014] 进一步,在本发明所述的输出短路后快速恢复电路中,所述储能电路包括储能电容C3;

[0015] 所述储能电容C3的正极连接所述二极管D2的负极,所述储能电容C3的正极连接所述控制芯片的引脚7,所述储能电容C3的负极接地。

[0016] 进一步,在本发明所述的输出短路后快速恢复电路中,还包括滤波电容C4,所述二极管D2的负极通过所述滤波电容C4接地;

[0017] 所述储能电容C3为电解电容。

[0018] 进一步,在本发明所述的输出短路后快速恢复电路中,还包括反馈电路;

[0019] 所述反馈电路连接所述控制芯片的引脚11;在所述控制芯片的输出负载端发生异常短路故障时通过所述反馈电路反馈至所述控制芯片。

[0020] 进一步,在本发明所述的输出短路后快速恢复电路中,所述反馈电路包括光耦合器和电容C6;

[0021] 所述控制芯片的引脚11连接所述光耦合器的第一输入端,所述光耦合器的第二输入端接地;所述光耦合器的输入端连接故障检测电路;所述控制芯片的引脚11通过所述电容C6接地。

[0022] 进一步,在本发明所述的输出短路后快速恢复电路中,所述控制芯片的预设重启电压为7.5V;

[0023] 所述快速放电电路在0.5秒内完成放电。

[0024] 另,本发明还提供一种LED驱动电源,包括如上述的输出短路后快速恢复电路。

[0025] 实施本发明的一种输出短路后快速恢复电路及LED驱动电源,具有以下有益效果:通过实施本发明,LED驱动电源能够在故障消失后0.5秒内完成重启,提高用户使用体验;且本发明电路简单,成本低。

## 附图说明

[0026] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:

[0027] 图1是一实施例提供的一种输出短路后快速恢复电路的结构示意图;

[0028] 图2是一实施例提供的一种输出短路后快速恢复电路的结构示意图;

[0029] 图3是一实施例提供的一种输出短路后快速恢复电路的电路图;

[0030] 图4是一实施例提供的一种LED驱动电源的结构示意图。

### 具体实施方式

[0031] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图详细说明本发明的具体实施方式。

#### [0032] 实施例

[0033] 参考图1,本实施例的输出短路后快速恢复电路包括控制芯片10、供电电路20、快速放电电路30,其中控制芯片10为FAN6921芯片,FAN6921芯片为现有芯片,其引脚分布和功能实现可参考现有技术,本实施例不再赘述。供电电路20为控制芯片10提供启动电压,控制芯片10的引脚7连接供电电路20,外部电源为供电电路20提供整流后的电压。当输出端未发生短路故障时,供电电路20为控制芯片10提供初始启动电压,控制芯片10的引脚7为控制芯片10内部的各个功能控制电路提供电压,控制芯片10启动后开始工作。控制芯片10稳定工作后,将供电转换为变压器的辅助绕组供电,变压器的辅助绕组供电可参考现有技术。

[0034] 控制芯片10的引脚8连接快速放电电路30,供电电路20连接快速放电电路30,快速放电电路30用于使控制芯片的内部供电电压VCC快速降低,以使控制芯片10尽快启动。本实施例的控制芯片10的内部有两步电压锁定功能,例如18V、10V、7.5V,当电压达到18V时,控制芯片10正常工作;当电压达到10V左右时,控制芯片10处于锁定状态;当电压小于等于7.5V时,控制芯片10进入重启状态。控制芯片10在输出负载端发生异常短路故障下进入锁定状态,以保障芯片安全;故障消除后进入重启阶段,若控制芯片10的内部供电电压VCC大于或等于7.5V,且小于15V,进入打隔重启阶段;如果检测到控制芯片10的内部供电电压VCC还是大于或等于7.5V,进入重启阶段后控制芯片10的引脚8控制快速放电电路30导通,使供电电路20通过快速放电电路30接地,从而使控制芯片10的内部供电电压VCC快速降低至预设重启电压以下,控制芯片10重启并进入正常工作状态。作为选择,控制芯片10的预设重启电压为7.5V;快速放电电路30在0.5秒内完成放电。

[0035] 本实施例通过设置快速放电电路30,使控制芯片10的内部供电电压VCC在短时间内放电,从而实现LED驱动电源能够在故障消失后0.5秒内完成重启,提高用户使用体验。

#### [0036] 实施例

[0037] 参考图2,本实施例的输出短路后快速恢复电路包括控制芯片10、供电电路20、快速放电电路30,其中控制芯片10为FAN6921芯片,FAN6921芯片为现有芯片,其引脚分布和功能实现可参考现有技术,本实施例不再赘述。供电电路20为控制芯片10提供启动电压,控制芯片10的引脚7连接供电电路20,外部电源为供电电路20提供整流后的电压。当输出端未发生短路故障时,供电电路20为控制芯片10提供初始启动电压,控制芯片10的引脚7为控制芯片10内部的各个功能控制电路提供电压,控制芯片10启动后开始工作。控制芯片10稳定工作后,将供电转换为变压器的辅助绕组供电,变压器的辅助绕组供电可参考现有技术。

[0038] 进一步,供电电路20包括启动电路201和储能电路202,启动电路201的输入端连接外部电源,外部电源为启动电路201提供整流后的电压。启动电路201的输出端分别连接储能电路202和控制芯片10的引脚7;储能电路202连接控制芯片10的引脚7;启动电路201连接快速放电电路30。在控制芯片10的输出负载端未发生异常短故障时,启动电路201为储能电路202充电。

[0039] 进一步,本实施例的输出短路后快速恢复电路还包括反馈电路40,反馈电路40连接控制芯片10的引脚11;在控制芯片10的输出负载端发生异常短路故障时通过反馈电路40反馈至控制芯片10。

[0040] 控制芯片10的引脚8连接快速放电电路30,启动电路201连接快速放电电路30,快速放电电路30用于使控制芯片的内部供电电压VCC快速降低,以使控制芯片10尽快启动。本实施例的控制芯片10的内部有两步电压锁定功能,例如18V、10V、7.5V,当电压达到18V时,控制芯片10正常工作;当电压达到10V左右时,控制芯片10处于锁定状态;当电压小于等于7.5V时,控制芯片10进入重启状态。控制芯片10在输出负载端发生异常短路故障下进入锁定状态,以保障芯片安全;故障消除后进入重启阶段,若控制芯片10的内部供电电压VCC大于或等于7.5V,且小于15V,进入打隔重启阶段;如果检测到控制芯片10的内部供电电压VCC还是大于或等于7.5V,进入重启阶段后控制芯片10的引脚8控制快速放电电路30导通,使启动电路201通过快速放电电路30接地,则储能电路202中的电量被迅速消耗,从而使控制芯片10的内部供电电压VCC快速降低至预设重启电压以下,控制芯片10重启并进入正常工作状态。作为选择,控制芯片10的预设重启电压为7.5V;快速放电电路30在0.5秒内完成放电。

[0041] 本实施例通过设置快速放电电路30,使控制芯片10的内部供电电压VCC在短时间内放电,从而实现LED驱动电源能够在故障消失后0.5秒内完成重启,提高用户使用体验。

[0042] 实施例

[0043] 参考图3,在本实施例的输出短路后快速恢复电路中,快速放电电路30包括电阻R4、电阻R5、电容C1、二极管D1、MOS管Q1,控制芯片10的引脚8连接二极管D1的正极,二极管D1的负极通过电容C1接地;二极管D1的负极通过电阻R4连接MOS管Q1的栅极,MOS管Q1的源极接地,MOS管Q1的漏极连接供电电路20;MOS管Q1的栅极通过电阻R5接地。控制芯片10的引脚8输出周期性信号为电容C1充电,电容C1充电至MOS管Q1导通,使供电电路20通过MOS管Q1接地。

[0044] 在本实施例的输出短路后快速恢复电路中,启动电路201包括电阻R1、电阻R2、电阻R3、二极管D2,MOS管Q1的漏极连接二极管D2的正极,二极管D2的负极连接储能电路202和控制芯片10的引脚7;MOS管Q1的漏极连接电阻R3的第一端,电阻R3的第二端连接电阻R2的第一端,电阻R2的第二端连接电阻R1的第一端,电阻R1的第二端连接外部电源。

[0045] 在本实施例的输出短路后快速恢复电路中,储能电路202包括储能电容C3,储能电容C3的正极连接二极管D2的负极,储能电容C3的正极连接控制芯片10的引脚7,储能电容C3的负极接地。

[0046] 在本实施例的输出短路后快速恢复电路中,还包括滤波电容C4,二极管D2的负极通过滤波电容C4接地;储能电容C3为电解电容。

[0047] 在本实施例的输出短路后快速恢复电路中,反馈电路40包括光耦合器和电容C6,控制芯片10的引脚11连接光耦合器的第一输入端,光耦合器的第二输入端接地;光耦合器的输入端连接故障检测电路;控制芯片10的引脚11通过电容C6接地。

[0048] 本实施例的输出短路后快速恢复电路的工作原理为:

[0049] 1.当输出端没发生短路时,经外部供电电源整流后的电压HV供给由电阻R1、电阻R2、电阻R3、二极管D2组成的启动电路201,启动电路201给控制芯片10的内部供电电压VCC连接的电解电容C3充电,当充电电压达到控制芯片10的初始启动电压时,同时从控制芯片

10的VCC脚上的电压为内部各功能控制电路提供电压,控制芯片10开始工作。稳定后控制芯片10的VCC供电转为变压器的辅助绕组供电,控制芯片10工作后通过变压器转换电路,输出带载正常。

[0050] 2.当在输出负载端发生异常短路故障时,先通过次级检测电路反馈到光电耦合器,最终通过光电耦合器直接反馈到控制芯片10的引脚11(FB),光电耦合器将控制芯片10的引脚11(FB)上的电压连接到地,控制芯片10进入保护状态,将停止工作,直通故障消除后控制芯片10才重新启动。但在故障消除后到控制芯片10重启的这段时间相对来说要长些达3秒左右或更长,这个时间在行业内是不接受的。为克服此现象,本实施例的快速放电电路30能快速的将控制芯片10的VCC脚上的电压放到 $\leq 7.5\text{V}$ 以下,因为控制芯片10内部VDD脚上的功能除正常提供内部电路所需的电压外,还有两个电压段的欠压锁住功能:当电压达到18V时控制芯片10正常工作;当电压在10V左右时控制芯片10处于锁定状态;当电压在 $\leq 7.5\text{V}$ 时控制芯片10进入重启状态。图3中由二极管D1、电容C1、电阻R4、电阻R5、MOS管Q1组成一个快速放电电路,能够让控制芯片10的VDD脚电压在 $\leq 0.5$ 秒内完成状态由锁住到重启,工作原理如下:

[0051] 当输出负载处于故障状态时通过反馈电路40反馈到控制芯片10的引脚11(FB),这时控制芯片10进入保护状态。如果经过几个周期的检测故障未消除则控制芯片10进入锁住状态,对应的控制芯片的内部供电电压VCC电压在 $\leq 15\text{V}$ 且 $\geq 7.5\text{V}$ 。故障消除后进入打隔重启阶段,如果检测到控制芯片10的内部供电电压VCC电压还是 $\geq 7.5\text{V}$ ,从控制芯片10的引脚8(OPWM)输出端周期性的信号经二极管D1对电容C1充电,充到MOS管Q1的门槛电压时则导通,将提供给控制芯片10的启动电压连接到地,控制芯片10的VDD脚接的电解电容C3的电压快速通过控制芯片10内部电路放电,直到 $\leq 7.5\text{V}$ 则控制芯片10的打隔阶段完成并重启进入正常工作状态,输出端正常带载。电路中因有二极管D2的存在,起隔离作用对电路的工作不受影响,整个放电的完成时间在0.5秒内。另外,适当调整电路中的电容C1、电阻R4、电阻R5和电解电容C3的参数能控制在 $\leq 0.35$ 秒内。所以此电路不仅降低启机时间,而且大大加强驱动电源通用性,可靠性,还延长驱动电源的寿命,深受广大客户的青睐。

[0052] 本实施例通过设置快速放电电路30,使控制芯片10的内部供电电压VCC在短时间内放电,从而实现LED驱动电源能够在故障消失后0.5秒内完成重启,提高用户使用体验。

[0053] 实施例

[0054] 参考图4,本实施例的LED驱动电源包括如上述的输出短路后快速恢复电路。

[0055] 本实施例的LED驱动电源能够在故障消失后0.5秒内完成重启,提高用户使用体验;且本实施例电路简单,成本低。

[0056] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0057] 结合本文中公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以直接用硬件、处理器执行的软件模块,或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器(RAM)、内存、只读存储器(ROM)、电可编程ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

[0058] 以上实施例只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据此实施,并不能限制本发明的保护范围。凡跟本发明权利要求范围所做的均等变化与修饰,均应属于本发明权利要求的涵盖范围。

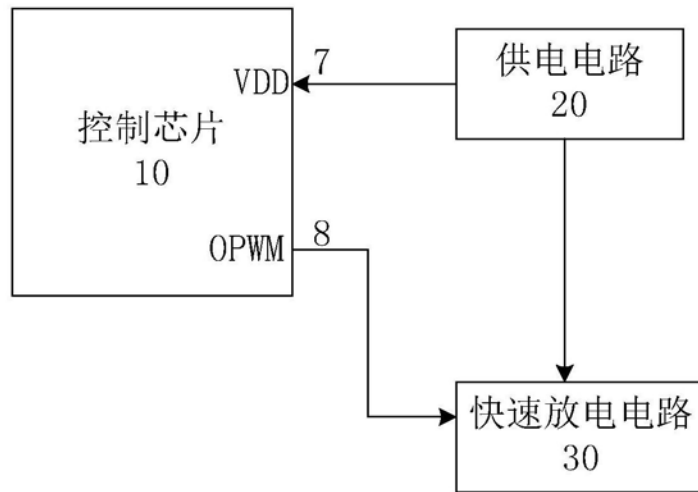


图1

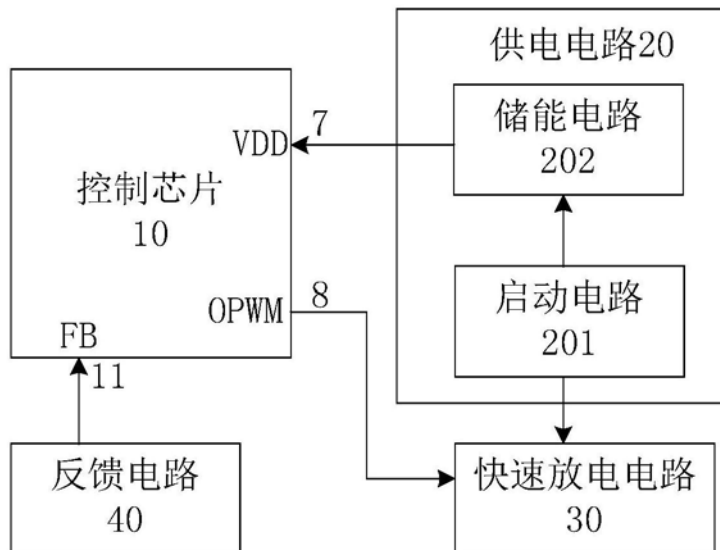


图2

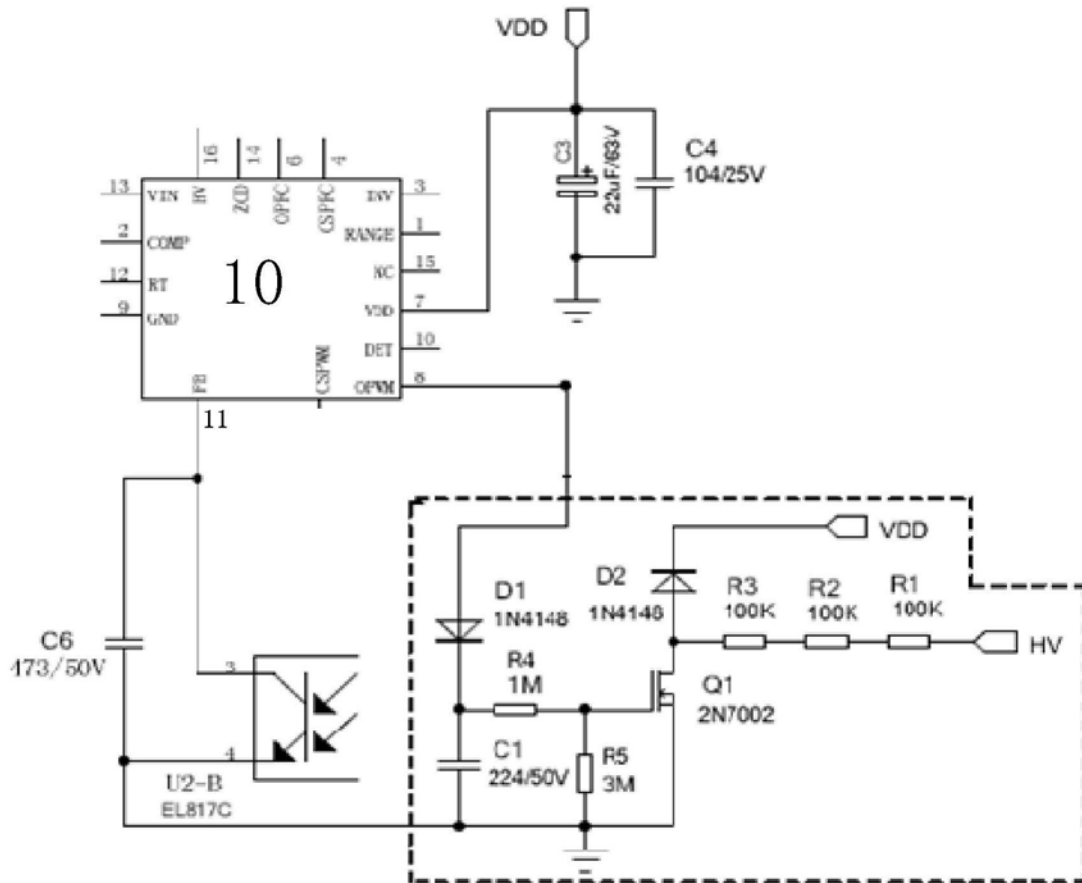


图3

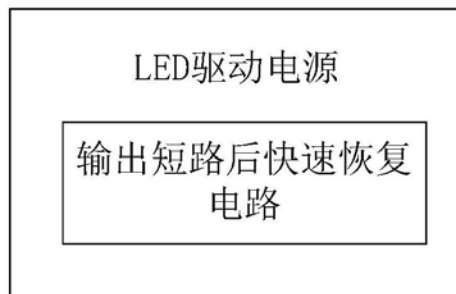


图4