



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108032740 A

(43)申请公布日 2018.05.15

(21)申请号 201710997506.8

(22)申请日 2017.10.24

(71)申请人 合肥成科电子科技有限公司  
地址 230000 安徽省合肥市高新区天达路2号安大科技园402室

(72)发明人 赵雨 丁岚

(51)Int.Cl.  
B60L 11/18(2006.01)

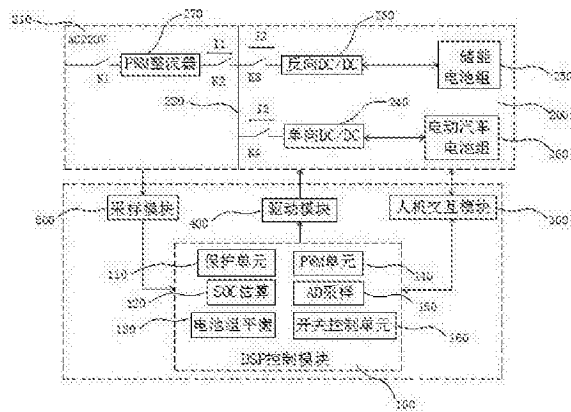
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种储能式电动汽车充电桩系统

(57)摘要

本发明公开了一种储能式电动汽车充电桩系统,包括DSP控制模块、功率调节模块、人机交互模块、驱动模块、采样模块,所述DSP控制模块包括保护单元、SOC估算、电池组平衡、PWM单元、AD采样、开关控制单元,所述功率调节模块包括交流电网、直流母线、反向DC/DC、单向DC/DC、储能电池组、电动汽车电池组、PWM整流器,在本发明中的储能式充电桩系统,能使现有城市或家庭的配电系统无需进行太大的增容改造,就可以承受电动汽车的快速大电流充电的要求,同时具备传统充电桩的常规充电功能,而且通过储能电池容量的配置,可以满足不同容量的充电需要,应用灵活。



1. 一种储能式电动汽车充电桩系统,其特征在于,包括DSP控制模块(100)、功率调节模块(200)、人机交互模块(300)、驱动模块(400)、采样模块(500),所述DSP控制模块(100)包括保护单元(110)、SOC估算(120)、电池组平衡(130)、PWM单元(140)、AD采样(150)、开关控制单元(160),DSP控制模块(100)用于对储能电池组状态的监测和管理以及对功率调节模块(200)控制调度,所述功率调节模块(200)包括交流电网(210)、直流母线(220)、反向DC/DC(230)、单向DC/DC(240)、储能电池组(250)、电动汽车电池组(260)、PWM整流器(270),功率调节模块(200)用于电池的恒压或恒流充放电,所述交流电网(210)通过开关K1连接PWM整流器(270),所述PWM整流器(270)开关K2连接直流母线(220),所述直流母线(220)通过开关K3连接反向DC/DC(230),所述反向DC/DC(230)连接储能电池组(250)组成储能回路,直流母线(220)通过开关K4连接单向DC/DC(240),所述单向DC/DC(240)连接电动汽车电池组(260)组成充电回路,DSP控制模块(100)通过驱动模块(400)单向连接功率调节模块(200),功率调节模块(200)通过采样模块(500)单向连接DSP控制模块(100),所述人机交互模块分别于DSP控制模块(100)、功率调节模块(200)连接,用于人工对系统的调节控制。

2. 根据权利要求1所述的一种储能式电动汽车充电桩系统,其特征在于,所述DSP控制模块(100)设置有IGBT驱动芯片M57962。

3. 根据权利要求1所述的一种储能式电动汽车充电桩系统,其特征在于,所述驱动模块(400)采用光耦隔离与三极管结合的驱动方式。

4. 根据权利要求1所述的一种储能式电动汽车充电桩系统,其特征在于,所述SOC估算(120)在电池进行充电或放电时,通过累积充进或放出的电量来估算电池的SOC,同时根据放电率和电池温度对估算出的SOC进行一定的补偿,所述AD采样(150)连接采样模块(500),用于电压正弦信号的处理与调控。

5. 根据权利要求1所述的一种储能式电动汽车充电桩系统,其特征在于,所述PWM整流器(270)采用单相不可控整流电路,所述单相不可控整流电路包括220V交流电网、开关K1、整流滤波VD、开关K2、限流电阻R1、均压电阻R2、均压电阻R3、电容C1、电容C2、直流母线,所述整流滤波VD由四个二极管,两两串联再并联组成,所述220V交流电网通过开关K1连接整流滤波VD,通过开关K2连接直流母线组成闭合回路,所述开关K2两端并联限流电阻R1,所述均压电阻R2与均压电阻R3串联,且并联在直流母线,所述直流母线设置有电容,用于充放电,均压电阻R2与均压电阻R3两端分别并联电容C1与电容C2,且电容C1与电容C2串联。

6. 根据权利要求1或5所述的一种储能式电动汽车充电桩系统,其特征在于,所述电容C1与电容C2采用击穿电压为400V、容量为680uF的电解电容。

7. 根据权利要求1所述的一种储能式电动汽车充电桩系统,其特征在于,所述单向单向DC/DC(240)采用Buck变换电路,所述Buck变换电路包括直流母线、开关K3、电容C3、功率管V1、二极管VD1、二极管VD2、电感L1、电容C4、电动汽车电池组,所述直流母线通过开关K3连接功率管V1,所述电容C3并联在开关K3输出端与直流母线负极,所述二极管VD1并联在功率管V1两端,二极管VD1正极连接功率管V1的源极,所述功率管V1通过电感L1连接电动汽车电池组正极,所述电感L1用于滤波,所述电动汽车电池组负极与直流母线负极连接组成闭合回路,所述二极管VD2并联在二极管VD1正极与直流母线负极,电容C4并联在电动汽车电池组两端。

8. 根据权利要求1或7所述的一种储能式电动汽车充电桩系统,其特征在于,所述功率

管V1采用FF100R12KS4型号的晶体管IGBT,所述晶体管IGBT的最高耐压值为1200V,最大电流值为200A,晶体管IGBT内部集成续流二极管,所述续流二极管由两个400V/200A的二极管阴极相连组成。

9. 根据权利要求1所述的一种储能式电动汽车充电桩系统,其特征在于,所述反向DC/DC (230)采用Buck-Boost变换电路,所述Buck-Boost变换电路包括直流母线、开关K4、电容C5、功率管V2、二极管VD3、功率管V3、二极管VD4、电感L2、电容C6、储能电池组,所述直流母线正极通过开关K4连接功率管V2输入端,所述电容C5开关K4输出端与直流母线负极,所述功率管V2输出端通过电感L2连接储能电池组正极,所述电感L2用于滤波,所述储能电池组负极连接直流母线负极组成闭合回路,所述二极管VD3并联在功率管V2两端,二极管VD3正极连接功率管V2源极,所述功率管V3并联在功率管V2源极与直流母线负极,且功率管V3的漏极连接功率管V2源极,所述二极管VD4并联在功率管V3两端,且二极管VD4的正极连接功率管V3的源极,所述电容C6并联在储能电池组两端。

## 一种储能式电动汽车充电桩系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车充电技术领域,具体是一种储能式电动汽车充电桩系统。

### 背景技术

[0002] 随着环境和能源问题的日益严峻,电动汽车和新能源发电应运而生。电动汽车也以其绿色环保、高效率等优点成为现代汽车工业的重要发展方向。发展电动汽车必须建设与之配套的充电设施,目前我国智能配电网和智能配电居民小区建设还很不普及和完善,已有居民小区的供电容量不能满足较多电动汽车的充电需要。增加配电设备容量,将会涉及投资、多部门的协调及复杂施工改造等问题,而且还会导致符合峰谷差变大,降低设备利用率,从而限制私家电动汽车的进一步推广。目前有很多方法在不改变原配电容量的前提下,实现对多辆电动汽车的同时充电,但是充电速率慢,且不方便。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种储能式电动汽车充电桩系统,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

一种储能式电动汽车充电桩系统,包括DSP控制模块、功率调节模块、人机交互模块、驱动模块、采样模块,所述DSP控制模块包括保护单元、SOC估算、电池组平衡、PWM单元、AD采样、开关控制单元,DSP控制模块用于对储能电池组状态的监测和管理以及对功率调节模块控制调度,所述功率调节模块包括交流电网、直流母线、反向DC/DC、单向DC/DC、储能电池组、电动汽车电池组、PWM整流器,功率调节模块用于电池的恒压或恒流充放电,所述交流电网通过开关K1连接PWM整流器,所述PWM整流器开关K2连接直流母线,所述直流母线通过开关K3连接反向DC/DC,所述反向DC/DC连接储能电池组组成储能回路,直流母线通过开关K4连接单向DC/DC,所述单向DC/DC连接电动汽车电池组组成充电回路,DSP控制模块通过驱动模块单向连接功率调节模块,功率调节模块通过采样模块单向连接DSP控制模块,所述人机交互模块分别于DSP控制模块、功率调节模块连接,用于人工对系统的调节控制。

[0005] 作为本发明进一步的方案:所述DSP控制模块设置有IGBT驱动芯片M57962。

[0006] 作为本发明进一步的方案:所述驱动模块采用光耦隔离与三极管结合的驱动方式。

[0007] 作为本发明进一步的方案:所述SOC估算在电池进行充电或放电时,通过累积充进或放出的电量来估算电池的SOC,同时根据放电率和电池温度对估算出的SOC进行一定的补偿,所述AD采样(连接采样模块,用于电压正弦信号的处理与调控)。

[0008] 作为本发明进一步的方案:所述PWM整流器采用单相不可控整流电路,所述单相不可控整流电路包括220V交流电网、开关K1、整流滤波VD、开关K2、限流电阻R1、均压电阻R2、均压电阻R3、电容C1、电容C2、直流母线,所述整流滤波VD由四个二极管,两两串联再并联组成,所述220V交流电网通过开关K1连接整流滤波VD,通过开关K2连接直流母线组成闭合回

路,所述开关K2两端并联限流电阻R1,所述均压电阻R2与均压电阻R3串联,且并联在直流母线,所述直流母线设置有电容,用于充放电,均压电阻R2与均压电阻R3两端分别并联电容C1与电容C2,且电容C1与电容C2串联。

[0009] 作为本发明进一步的方案:所述电容C1与电容C2采用击穿电压为400V、容量为680uF的电解电容。

[0010] 作为本发明进一步的方案:所述单向DC/DC采用Buck变换电路,所述Buck变换电路包括直流母线、开关K3、电容C3、功率管V1、二极管VD1、二极管VD2、电感L1、电容C4、电动汽车电池组,所述直流母线通过开关K3连接功率管V1,所述电容C3并联在开关K3输出端与直流母线负极,所述二极管VD1并联在功率管V1两端,二极管VD1正极连接功率管V1的源极,所述功率管V1通过电感L1连接电动汽车电池组正极,所述电感L1用于滤波,所述电动汽车电池组负极与直流母线负极连接组成闭合回路,所述二极管VD2并联在二极管VD1正极与直流母线负极,电容C4并联在电动汽车电池组两端。

[0011] 作为本发明进一步的方案:所述功率管V1采用FF100R12KS4型号的晶体管IGBT,所述晶体管IGBT的最高耐压值为1200V,最大电流值为200A,晶体管IGBT内部集成续流二极管,所述续流二极管由两个400V/200A的二极管阴极相连组成。

[0012] 作为本发明进一步的方案:所述反向DC/DC采用Buck-Boost变换电路,所述Buck-Boost变换电路包括直流母线、开关K4、电容C5、功率管V2、二极管VD3、功率管V3、二极管VD4、电感L2、电容C6、储能电池组,所述直流母线正极通过开关K4连接功率管V2输入端,所述电容C5开关K4输出端与直流母线负极,所述功率管V2输出端通过电感L2连接储能电池组正极,所述电感L2用于滤波,所述储能电池组负极连接直流母线负极组成闭合回路,所述二极管VD3并联在功率管V2两端,二极管VD3正极连接功率管V2源极,所述功率管V3并联在功率管V2源极与直流母线负极,且功率管V3的漏极连接功率管V2源极,所述二极管VD4并联在功率管V3两端,且二极管VD4的正极连接功率管V3的源极,所述电容C6并联在储能电池组两端。

[0013] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:在本发明中的储能式充电桩系统,能使现有城市或家庭的配电系统无需进行太大的增容改造,就可以承受电动汽车的快速大电流充电的要求,同时具备传统充电桩的常规充电功能,而且通过储能电池容量的配置,可以满足不同容量的充电需要,应用灵活。

## 附图说明

[0014] 图1为一种储能式电动汽车充电桩系统结构框图;

图2为单相不可控整流电路示意图;

图3为Buck变换电路示意图;

图4为Buck-Boost变换电路示意图。

## 具体实施方式

[0015] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他

实施例,都属于本发明保护的范围。

[0016] 请参阅图1-4,一种储能式电动汽车充电桩系统,包括DSP控制模块100、功率调节模块200、人机交互模块300、驱动模块400、采样模块500,所述DSP控制模块100包括保护单元110、SOC估算120、电池组平衡130、PWM单元140、AD采样150、开关控制单元160,DSP控制模块100用于对储能电池组状态的监测和管理以及对功率调节模块200控制调度,所述功率调节模块200包括交流电网210、直流母线220、反向DC/DC 230、单向DC/DC 240、储能电池组250、电动汽车电池组260、PWM整流器270,功率调节模块200用于电池的恒压或恒流充放电,所述交流电网210通过开关K1连接PWM整流器270,所述PWM整流器270开关K2连接直流母线220,所述直流母线220通过开关K3连接反向DC/DC 230,所述反向DC/DC 230连接储能电池组250组成储能回路,直流母线220通过开关K4连接单向DC/DC 240,所述单向DC/DC 240连接电动汽车电池组260组成充电回路,DSP控制模块100通过驱动模块400单向连接功率调节模块200,功率调节模块200通过采样模块500单向连接DSP控制模块100,所述人机交互模块分别于DSP控制模块100、功率调节模块200连接,用于人工对系统的调节控制。

[0017] 所述DSP控制模块100设置有IGBT驱动芯片M57962。

[0018] 所述驱动模块400采用光耦隔离与三极管结合的驱动方式。

[0019] 所述SOC估算120在电池进行充电或放电时,通过累积充进或放出的电量来估算电池的SOC,同时根据放电率和电池温度对估算出的SOC进行一定的补偿,所述电池组平衡130用于电池组电压的平衡,所述PWM单元140用于脉冲信号的处理与调节,所述AD采样150连接采样模块500,用于电压正弦信号的处理与调控。

[0020] 所述PWM整流器270采用单相不可控整流电路,所述单相不可控整流电路包括220V交流电网、开关K1、整流滤波VD、开关K2、限流电阻R1、均压电阻R2、均压电阻R3、电容C1、电容C2、直流母线,所述整流滤波VD由四个二极管,两两串联再并联组成,所述220V交流电网通过开关K1连接整流滤波VD,通过开关K2连接直流母线组成闭合回路,所述开关K2两端并联限流电阻R1,所述均压电阻R2与均压电阻R3串联,且并联在直流母线,所述直流母线设置有电容,用于充放电,均压电阻R2与均压电阻R3两端分别并联电容C1与电容C2,且电容C1与电容C2串联。

[0021] 所述电容C1与电容C2采用击穿电压为400V、容量为680uF的电解电容,用于滤波。

[0022] 单相220V交流电通过整流滤波后转变为311V直流电,为了防止直流母线电容充电电流过大,通过限流电阻R1给电容充电;当直流母线电容充满电后吸合开关K2,使R1短路,减少电路损耗,由于每个电容器的漏电流存在差别,所以在每个电容两端并联一个均压电阻,提高电容的使用寿命。

[0023] 所述单向DC/DC 240采用Buck变换电路,所述Buck变换电路包括直流母线、开关K3、电容C3、功率管V1、二极管VD1、二极管VD2、电感L1、电容C4、电动汽车电池组,所述直流母线通过开关K3连接功率管V1,所述电容C3并联在开关K3输出端与直流母线负极,所述二极管VD1并联在功率管V1两端,二极管VD1正极连接功率管V1的源极,所述功率管V1通过电感L1连接电动汽车电池组正极,所述电感L1用于滤波,所述电动汽车电池组负极与直流母线负极连接组成闭合回路,所述二极管VD2并联在二极管VD1正极与直流母线负极,电容C4并联在电动汽车电池组两端,通过电压闭环或电流闭环来调节V1的占空比,可对电动汽车电池组260进行电池的恒压或恒流充电。

[0024] 所述功率管V1采用FF100R12KS4型号的晶体管IGBT,所述晶体管IGBT的最高耐压值为1200V,最大电流值为200A,晶体管IGBT内部集成续流二极管,所述续流二极管由两个400V/200A的二极管阴极相连组成。

[0025] 所述反向DC/DC 230采用Buck-Boost变换电路,所述Buck-Boost变换电路包括直流母线、开关K4、电容C5、功率管V2、二极管VD3、功率管V3、二极管VD4、电感L2、电容C6、储能电池组,所述直流母线正极通过开关K4连接功率管V2输入端,所述电容C5开关K4输出端与直流母线负极,所述功率管V2输出端通过电感L2连接储能电池组正极,所述电感L2用于滤波,所述储能电池组负极连接直流母线负极组成闭合回路,所述二极管VD3并联在功率管V2两端,二极管VD3正极连接功率管V2源极,所述功率管V3并联在功率管V2源极与直流母线负极,且功率管V3的漏极连接功率管V2源极,所述二极管VD4并联在功率管V3两端,且二极管VD4的正极连接功率管V3的源极,所述电容C6并联在储能电池组两端。

[0026] 当对储能电池组充电时,V1、VD2导通,电路工作于降压斩波模式,当储能电池组放电时,V2、VD1导通,电路工作于升压斩波模式,通过电压或电流闭环,二者均可实现恒压或恒流充放电功能,该变换器结构简单、具有双向功率输送能力。

[0027] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0028] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

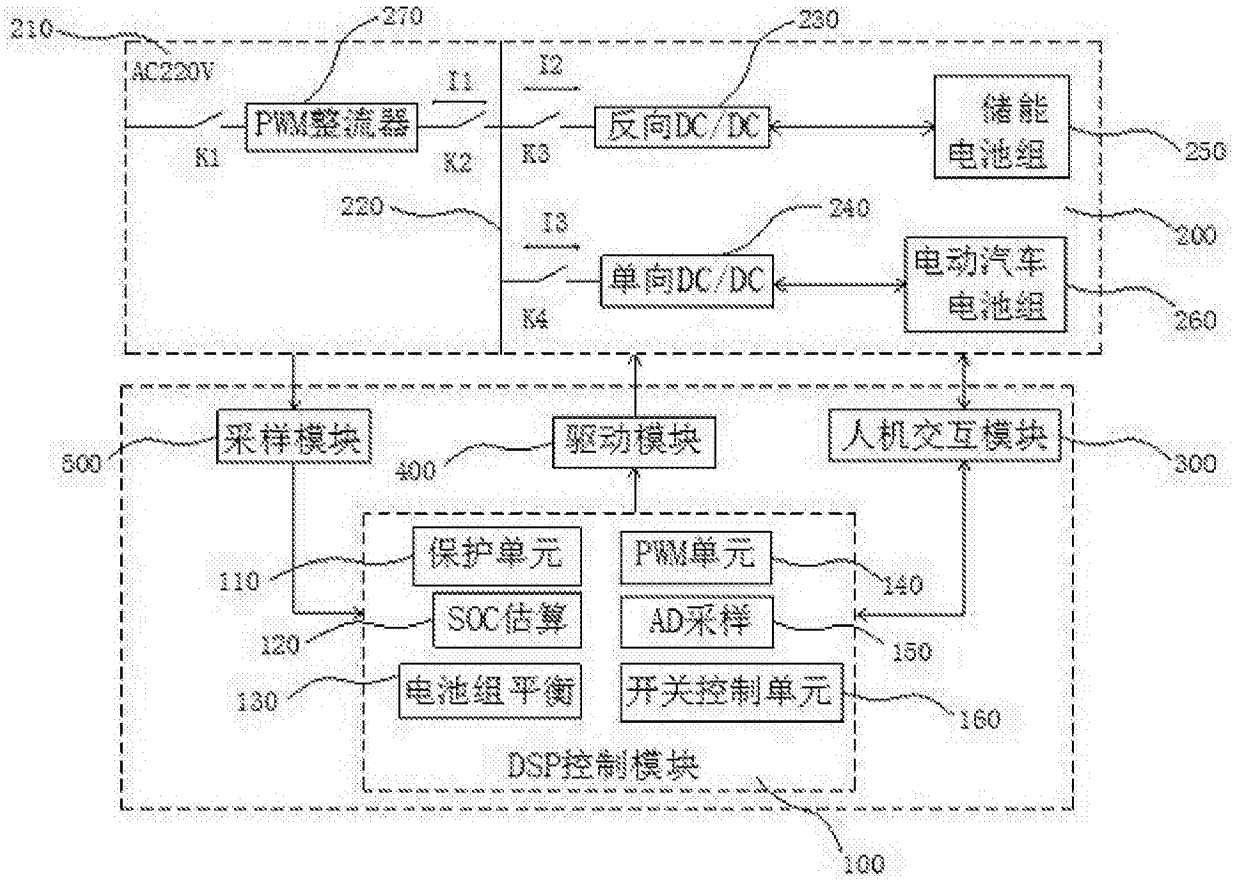


图1

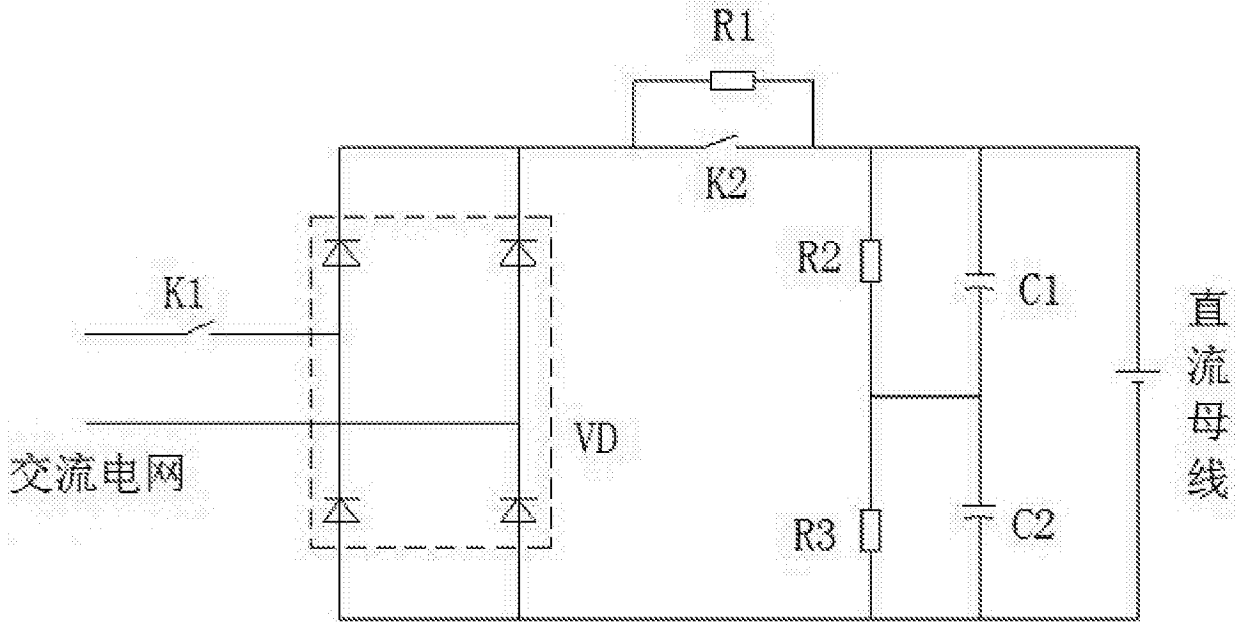


图2

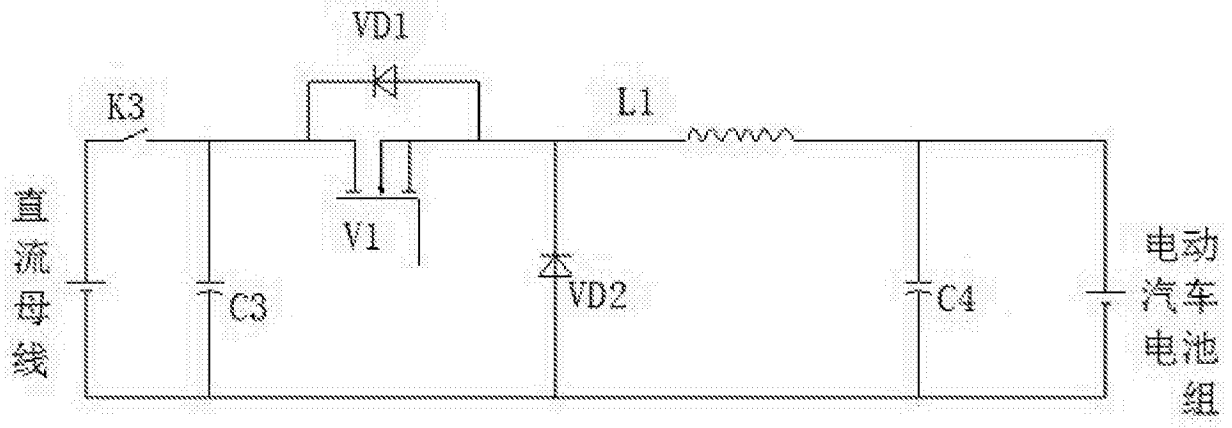


图3

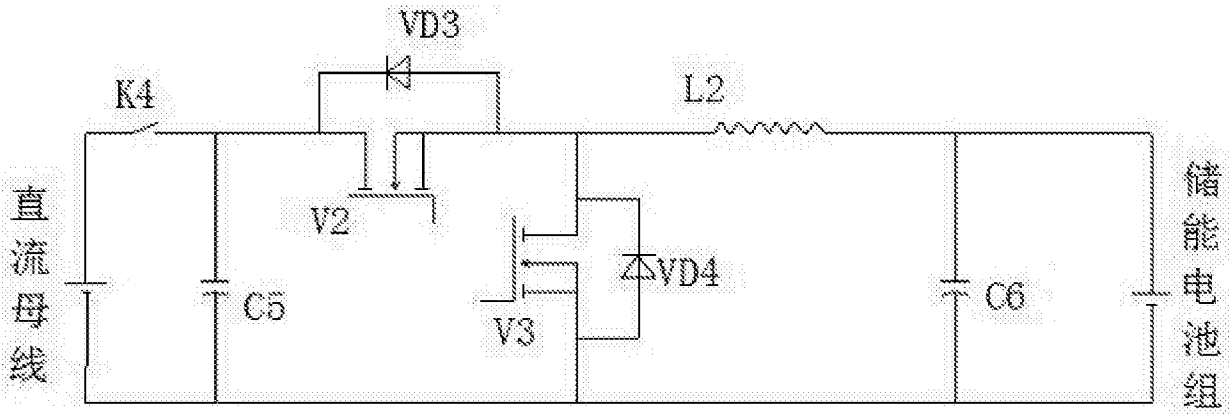


图4