



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103269099 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201310192070. 7

US 2002079869 A1, 2002. 06. 27,

(22) 申请日 2013. 05. 22

CN 101079542 A, 2007. 11. 28,

(73) 专利权人 安徽动力源科技有限公司

审查员 刘秀艳

地址 242100 安徽省宣城市郎溪县经济开发区

(72) 发明人 朱建华

(74) 专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务
所(普通合伙) 44300

代理人 欧阳启明 李捷

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

H02H 7/18(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102751763 A, 2012. 10. 24,

CN 202535116 U, 2012. 11. 14,

CN 1532988 A, 2004. 09. 29,

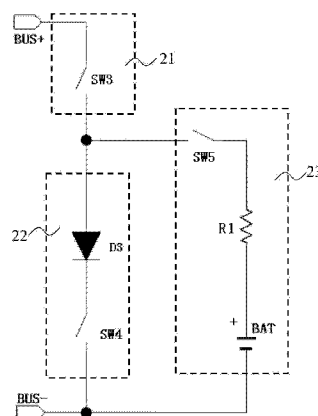
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

电池充放电电路

(57) 摘要

本发明涉及一种电池充放电电路,其包括供电电源,用于控制对电池进行充电操作及充电电流的大小的充电支路,用于控制对电池进行放电操作及放电电流的大小的放电支路;以及用于保护电池充放电电路进行正常的充放电操作的保护支路。本发明的电池充放电电路避免使用耗能元件,提高了整个电池充放电电路的工作效率,同时不易产生散热问题,可实现多个充放电电路并联同时对大容量电池进行充电以及放电操作。并且任何单一器件的短路或损坏都不会造成充放电电路整体失效;整个电池充放电电路具有高效、安全、可并联、利于散热的特点。



1. 一种电池充放电电路,其特征在于,包括:

供电电源;

充电支路,用于控制对电池进行充电操作及充电电流的大小;

放电支路,用于控制对电池进行放电操作及放电电流的大小;以及

保护支路,用于保护所述电池充放电电路进行正常的充放电操作;

所述充电支路的输入端与所述供电电源的正极连接,所述充电支路的输出端分别与所述放电支路的输入端以及所述保护支路的输入端连接,所述放电支路的输出端分别与所述保护支路的输出端以及所述供电电源的负极连接;

所述放电支路包括放电开关管以及放电防反接短路二极管,所述放电开关管与所述放电防反接短路二极管串联在所述放电支路中,所述放电开关管的输入端与所述放电支路的输入端连接,所述放电开关管的输出端与所述放电支路的输出端连接;所述放电防反接短路二极管的阳极与所述放电支路的输入端连接,所述放电防反接短路二极管的阴极与所述放电支路的输出端连接;

所述放电支路还包括放电散热单元,所述放电散热单元与所述放电开关管串联在所述放电支路中;

所述放电散热单元为至少一个放电散热二极管;所述放电散热二极管的阳极与所述放电支路的输入端连接,所述放电散热二极管的阴极与所述放电支路的输出端连接;

所述放电支路还包括短路开关管,所述短路开关管与所述放电散热单元并联在所述放电支路中,所述短路开关管与所述放电开关管串联在所述放电支路中,所述短路开关管的输入端与所述放电支路的输入端连接,所述短路开关管的输出端与所述放电支路的输出端连接。

2. 根据权利要求1所述的电池充放电电路,其特征在于,所述保护支路包括防倒充开关管,所述防倒充开关管与所述电池串联在所述保护支路中,所述防倒充开关管的输入端与所述保护支路的输入端连接,所述防倒充开关管的输出端与所述保护支路的输出端连接;所述电池的正极与所述保护支路的输入端连接,所述电池的负极与所述保护支路的输出端连接。

3. 根据权利要求1所述的电池充放电电路,其特征在于,所述充电支路包括充电开关管,所述充电开关管的输入端与所述充电支路的输入端连接,所述充电开关管的输出端与所述充电支路的输出端连接。

4. 根据权利要求3所述的电池充放电电路,其特征在于,

所述充电支路还包括充电保险管,所述充电保险管与所述充电开关管串联在所述充电支路中。

5. 根据权利要求1所述的电池充放电电路,其特征在于,

所述放电散热单元为多个相互串联的散热二极管组成的散热二极管组,所述散热二极管组的首个二极管的阳极与所述放电支路的输入端连接,所述散热二极管组的最后一个二极管的阴极与所述放电支路的输出端连接。

6. 根据权利要求1所述的电池充放电电路,其特征在于,

所述放电支路还包括放电保险管,所述放电保险管与所述放电开关管串联在所述放电支路中。

7. 根据权利要求 2 所述的电池充放电电路,其特征在于,

所述电池充放电电路还包括:

采样电阻,用于对充电电流或放电电流进行采样,所述采样电阻与所述防倒充开关管串联在所述保护支路中。

8. 根据权利要求 7 所述的电池充放电电路,其特征在于,所述电池的正极通过所述采样电阻与所述保护支路的输入端连接。

9. 根据权利要求 2 所述的电池充放电电路,其特征在于,所述防倒充开关管为至少一个具有寄生二极管的场效应晶体管;

所述防倒充开关管的寄生二极管的阴极与所述防倒充开关管的输出端连接,所述防倒充开关管的寄生二极管的阳极与所述防倒充开关管的输入端连接。

10. 根据权利要求 3 所述的电池充放电电路,其特征在于,所述充电开关管为至少一个具有寄生二极管的场效应晶体管;

所述充电开关管的寄生二极管的阴极与所述充电开关管的输入端连接,所述充电开关管的寄生二极管的阳极与所述充电开关管的输出端连接。

11. 根据权利要求 1 所述的电池充放电电路,其特征在于,所述放电开关管为至少一个具有寄生二极管的场效应晶体管;

所述放电开关管的寄生二极管的阴极与所述放电开关管的输入端连接,所述放电开关管的寄生二极管的阳极与所述放电开关管的输出端连接。

12. 根据权利要求 1 所述的电池充放电电路,其特征在于,包括:

所述保护支路包括防倒充开关管,所述防倒充开关管与所述电池串联在所述保护支路中,所述防倒充开关管的输入端与所述保护支路的输入端连接,所述防倒充开关管的输出端与所述保护支路的输出端连接;所述电池的正极与所述保护支路的输入端连接,所述电池的负极与所述保护支路的输出端连接;

所述充电支路包括充电开关管,所述充电开关管的输入端与所述充电支路的输入端连接,所述充电开关管的输出端与所述充电支路的输出端连接;

所述放电支路包括放电开关管以及放电防反接短路二极管,所述放电开关管与所述放电防反接短路二极管串联在所述放电支路中,所述放电开关管的输入端与所述放电支路的输入端连接,所述放电开关管的输出端与所述放电支路的输出端连接;所述放电防反接短路二极管的阳极与所述放电支路的输入端连接,所述放电防反接短路二极管的阴极与所述放电支路的输出端连接;

所述充电开关管、所述放电开关管以及所述防倒充开关管均为至少一个具有寄生二极管的场效应晶体管;

所述充电开关管的寄生二极管的阴极与所述充电开关管的输入端连接,所述充电开关管的寄生二极管的阳极与所述充电开关管的输出端连接;

所述放电开关管的寄生二极管的阴极与所述放电开关管的输入端连接,所述放电开关管的寄生二极管的阳极与所述放电开关管的输出端连接;

所述防倒充开关管的寄生二极管的阴极与所述防倒充开关管的输出端连接,所述防倒充开关管的寄生二极管的阳极与所述防倒充开关管的输入端连接。

电池充放电电路

技术领域

[0001] 本发明涉及电路设计领域,特别是涉及一种高效、安全、可并联、利于散热的电池充放电电路。

背景技术

[0002] 电池在生产的过程中需要对其进行一系列充放电的操作,随着动力汽车、大功率存储设备以及锂电池技术的发展,电池的容量越来越大,这样对电池充放电电路的要求也越来越高,安全问题及效率问题成为电池充放电电路中的关键问题。

[0003] 请参照图 1,图 1 为现有的电池充放电电路的电路示意图。其中 BUS+、BUS- 为该电池充放电电路的供电电源,SW1 为充电开关,SW2 为放电开关,D1 为充电防反充二极管,D2 为放电防反接短路二极管,BAT 为电池,R1 为采样电阻。该电池充放电电路进行充电时,供电电源的电流经 BUS+、充电开关 SW1、充电防倒充二极管 D1、电池 BAT 及采样电阻 R1,最终流回供电电源的 BUS-;其中充电防反充二极管 D1 可以防止供电电源(BUS+ 和 BUS-)在未工作时的充电回路的反向充电。该电池充放电电路进行放电时,电池 BAT 经放电防反接短路二极管 D2、电开关 SW2 以及采样电阻 R1 形成放电回路;其中放电防反接短路二极管 D2 可以防止电池 BAT 反接时的非正常放电。

[0004] 但是该电池充放电电路中的充电防短路二极管 D1 设置在充电回路中,明显降低了整个充电回路的效率,并且易产生发热问题。此外,电路中没有对充电开关 SW1、放电开关 SW2 或其它器件失效后可能引起的危险后果加以防护,导致安全系数低。因此现有的电池充放电电路的工作效率较低以及可靠性较差,并且实际使用过程中对电池以及操作人员的安全构成了一定的威胁。

[0005] 故,有必要提供一种电池充放电电路,以解决现有技术所存在的问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种高效、安全、可并联、利于散热的电池充放电电路;其通过设置防倒充开关管来防止供电电源未工作时电池对供电电源反向放电,避免在充电回路中使用耗能元件,提高了整个电池充放电电路的工作效率;同时不易发生散热问题;充电开关管、放电开关管、防倒充开关管中,任何单一器件的短路或损坏都不会造成充放电电路的直通,因此整个电池充放电电路的可靠性较好;以解决现有的电池充放电电路的工作效率较低以及可靠性较差的技术问题。

[0007] 为解决上述问题,本发明提供的技术方案如下:

[0008] 提供一种电池充放电电路,包括:

[0009] 供电电源;

[0010] 充电支路,用于控制对电池进行充电操作及充电电流的大小;

[0011] 放电支路,用于控制对电池进行放电操作及放电电流的大小;以及

[0012] 保护支路,用于保护所述电池充放电电路进行正常的充放电操作;

[0013] 所述充电支路的输入端与所述供电电源的正极连接,所述充电支路的输出端分别与所述放电支路的输入端以及所述保护支路的输入端连接,所述放电支路的输出端分别与所述保护支路的输出端以及所述供电电源的负极连接。

[0014] 在本发明所述的电池充放电电路中,所述保护支路包括防倒充开关管,所述防倒充开关管与所述电池串联在所述保护支路中,所述防倒充开关管的输入端与所述保护支路的输入端连接,所述防倒充开关管的输出端与所述保护支路的输出端连接;所述电池的正极与所述保护支路的输入端连接,所述电池的负极与所述保护支路的输出端连接。

[0015] 在本发明所述的电池充放电电路中,所述充电支路包括充电开关管,所述充电开关管的输入端与所述充电支路的输入端连接,所述充电开关管的输出端与所述充电支路的输出端连接。

[0016] 在本发明所述的电池充放电电路中,所述放电支路包括放电开关管以及放电防反接短路二极管,所述放电开关管与所述放电防反接短路二极管串联在所述放电支路中,所述放电开关管的输入端与所述放电支路的输入端连接,所述放电开关管的输出端与所述放电支路的输出端连接;所述放电防反接短路二极管的阳极与所述放电支路的输入端连接,所述放电防反接短路二极管的阴极与所述放电支路的输出端连接。

[0017] 在本发明所述的电池充放电电路中,所述充电支路还包括充电保险管,所述充电保险管与所述充电开关管串联在所述充电支路中。

[0018] 在本发明所述的电池充放电电路中,所述放电支路还包括放电散热单元,所述放电散热单元与所述放电开关管串联在所述放电支路中。

[0019] 在本发明所述的电池充放电电路中,所述放电散热单元为至少一个放电散热二极管;所述放电散热二极管的阳极与所述放电支路的输入端连接,所述放电散热二极管的阴极与所述放电支路的输出端连接。

[0020] 在本发明所述的电池充放电电路中,所述放电散热单元为多个相互串联的散热二极管组成的散热二极管组,所述散热二极管组的首个二极管的阳极与所述放电支路的输入端连接,所述散热二极管组的最后一个二极管的阴极与所述放电支路的输出端连接

[0021] 在本发明所述的电池充放电电路中,所述放电支路还包括短路开关管,所述短路开关管与所述放电散热单元并联在所述放电支路中,所述短路开关管与所述放电开关管串联在所述放电支路中,所述短路开关管的输入端与所述放电支路的输入端连接,所述短路开关管的输出端与所述放电支路的输出端连接。

[0022] 在本发明所述的电池充放电电路中,所述放电支路还包括放电保险管,所述放电保险管与所述放电开关管串联在所述放电支路中。

[0023] 在本发明所述的电池充放电电路中,所述电池充放电电路还包括:

[0024] 采样电阻,用于对充电电流或放电电流进行采样,所述采样电阻与所述防倒充开关管串联在所述保护支路中。

[0025] 在本发明所述的电池充放电电路中,所述电池的正极通过所述采样电阻与所述保护支路的输入端连接。

[0026] 在本发明所述的电池充放电电路中,所述防倒充开关管为至少一个具有寄生二极管的场效应晶体管;

[0027] 所述防倒充开关管的寄生二极管的阴极与所述防倒充开关管的输出端连接,所述

防倒充开关管的寄生二极管的阳极与所述防倒充开关管的输入端连接。

[0028] 在本发明所述的电池充放电电路中,所述充电开关管为至少一个具有寄生二极管的场效应晶体管;

[0029] 所述充电开关管的寄生二极管的阴极与所述充电开关管的输入端连接,所述充电开关管的寄生二极管的阳极与所述充电开关管的输出端连接。

[0030] 在本发明所述的电池充放电电路中,所述放电开关管为至少一个具有寄生二极管的场效应晶体管;

[0031] 所述放电开关管的寄生二极管的阴极与所述放电开关管的输入端连接,所述放电开关管的寄生二极管的阳极与所述放电开关管的输出端连接。

[0032] 在本发明所述的电池充放电电路中,所述保护支路包括防倒充开关管,所述防倒充开关管与所述电池串联在所述保护支路中,所述防倒充开关管的输入端与所述保护支路的输入端连接,所述防倒充开关管的输出端与所述保护支路的输出端连接;所述电池的正极与所述保护支路的输入端连接,所述电池的负极与所述保护支路的输出端连接;

[0033] 所述充电支路包括充电开关管,所述充电开关管的输入端与所述充电支路的输入端连接,所述充电开关管的输出端与所述充电支路的输出端连接;

[0034] 所述放电支路包括放电开关管以及放电防反接短路二极管,所述放电开关管与所述放电防反接短路二极管串联在所述放电支路中,所述放电开关管的输入端与所述放电支路的输入端连接,所述放电开关管的输出端与所述放电支路的输出端连接;所述放电防反接短路二极管的阳极与所述放电支路的输入端连接,所述放电防反接短路二极管的阴极与所述放电支路的输出端连接;

[0035] 所述充电开关管、所述放电开关管以及所述防倒充开关管均为至少一个具有寄生二极管的场效应晶体管;

[0036] 所述充电开关管的寄生二极管的阴极与所述充电开关管的输入端连接,所述充电开关管的寄生二极管的阳极与所述充电开关管的输出端连接;

[0037] 所述放电开关管的寄生二极管的阴极与所述放电开关管的输入端连接,所述放电开关管的寄生二极管的阳极与所述放电开关管的输出端连接;

[0038] 所述防倒充开关管的寄生二极管的阴极与所述防倒充开关管的输出端连接,所述防倒充开关管的寄生二极管的阳极与所述防倒充开关管的输入端连接。

[0039] 相较于现有的电池充放电电路,本发明的电池充放电电路通过设置防倒充开关管来防止供电电源未工作时电池对供电电源反向放电,避免在充电回路中使用耗能元件,提高了整个电池充放电电路的工作效率;同时不易发生散热问题;充电开关管、放电开关管、防倒充开关管中,任何单一器件的短路或损坏都不会造成充放电电路的直通,因此整个电池充放电电路的可靠性较好,解决了现有的电池充放电电路的工作效率较低以及可靠性较差的技术问题。

[0040] 为了让本发明的上述内容能更明显易懂,下文特举优选实施例,并配合所附图式,作详细说明如下:

附图说明

[0041] 图1为现有的电池充放电电路的电路示意图;

- [0042] 图 2 为本发明的电池充放电电路的第一优选实施例的具体电路图；
[0043] 图 3 为本发明的电池充放电电路的第二优选实施例的具体电路图；
[0044] 图 4 为本发明的电池充放电电路的第三优选实施例的具体电路图。

具体实施方式

[0045] 以下各实施例的说明是参考附加的图式,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。

[0046] 在图中,结构相似的单元是以相同标号表示。

[0047] 请参照图 2,图 2 为本发明的电池充放电电路的第一优选实施例的具体电路图。本优选实施例的电池充放电电路包括供电电源、充电支路 21、放电支路 22 以及保护支路 23。充电支路 21 用于控制对电池 BAT 进行充电操作及充电电流的大小;放电支路 22 用于控制对电池 BAT 进行放电操作及放电电流的大小;保护电路 23 用于保护电池充放电电路进行正常的充放电操作。

[0048] 充电支路 21 的输入端与供电电源的正极 BUS+ 连接,充电支路 21 的输出端分别与放电支路 22 的输入端以及保护支路 23 的输入端连接,放电支路 22 的输出端分别与保护支路 23 的输出端以及供电电源的负极 BUS- 连接。

[0049] 其中充电支路 21 包括充电开关管 SW3,充电开关管 SW3 的输入端与供电电源的正极 BUS+ (即充电支路 21 的输入端) 连接,充电开关管 SW3 的输出端分别与保护支路 23 的输入端与放电支路 22 的输入端(即充电支路 21 的输出端) 连接。

[0050] 其中放电支路 22 包括放电开关管 SW4 以及放电防反接短路二极管 D3,放电开关管 SW4 与放电防反接短路二极管 D3 串联在放电支路 22 中,放电开关管 SW4 的输入端分别与充电支路 21 的输出端以及保护支路 23 的输入端(即放电支路 22 的输入端) 连接,放电开关管 SW4 的输出端分别与保护支路 23 的输出端以及供电电源的负极 BUS- (即放电支路 22 的输出端) 连接;放电防反接短路二极管 D3 的阳极与放电支路 22 的输入端连接,放电防反接短路二极管 D3 的阴极与放电支路 22 的输出端连接。

[0051] 其中保护支路 23 包括防倒充开关管 SW5,该防倒充开关管 SW5 与电池 BAT 串联在保护支路中,防倒充开关管 SW5 的输入端分别与充电支路 21 的输出端以及放电支路 22 的输入端(即保护支路 23 的输入端) 连接,防倒充开关管 SW5 的输出端分别与放电支路 22 的输出端以及供电电源的负极 BUS- (即保护支路 23 的输出端) 连接,电池 BAT 的正极与保护支路 23 的输入端连接,电池 BAT 的负极与保护支路 23 的输出端连接。

[0052] 本优选实施例的电池充放电电路还包括采样电阻 R1,该采样电阻 R1 用于对充电电流或放电电流进行采样,该采样电阻 R1 与防倒充开关管 SW5 串联在保护支路中。

[0053] 图 2 中供电电源的正极 BUS+、充电开关管 SW3、防倒充开关管 SW5、采样电阻 R1、电池 BAT 以及供电电源的负极 BUS- 形成充电回路。图 2 中电池 BAT 的正极、采样电阻 R1、防倒充开关管 SW5、防反接短路二极管 D3、放电开关管 SW4 以及电池 BAT 的负极构成放电回路。

[0054] 本优选实施例的电池充放电电路充电时,供电电源的正极 BUS+、充电开关管 SW3、防倒充开关管 SW5、采样电阻 R1、电池 BAT 以及供电电源的负极 BUS- 形成充电回路,该充电回路中没有设置能耗元件,同时通过充电支路 21 的充电开关管 SW3 保证对供电电源接入的

控制,保护支路 23 的防倒充开关管 SW5 保证对电池 BAT 的保护,因此整个充电过程的充电效率高,且没有散热问题,充电电路的可靠性较高。

[0055] 本优选实施例的电池充放电电路放电时,电池 BAT 的正极、采样电阻 R1、防倒充开关管 SW5、防反接短路二极管 D3、放电开关管 SW4 以及电池 BAT 的负极形成放电回路。该放电回路中通过放电开关管 SW4 控制放电操作,同时通过防反接短路二极管 D3 防止电池 BAT 反接时造成的放电回路的短路,因此整个放电过程也是高效以及安全的,当然这里防反接短路二极管 D3 也可以根据客户要求不进行设置。

[0056] 请参照图 3,图 3 为本发明的电池充放电电路的第二选实施例的具体电路图。在第一优选实施例的基础上,本优选实施例的电池充放电电路的放电支路 32 还包括放电散热单元 D4,该放电散热单元 D4 与放电开关管 SW4 串联在放电支路 32 中。

[0057] 在本优选实施例中,放电散热单元 D4 为一个放电散热二极管,该放电散热二极管的阳极与放电支路 32 的输入端连接,该放电散热二极管的阴极与放电支路 32 的输出端连接。

[0058] 该放电支路 32 还包括短路开关管 SW6,该短路开关管 SW6 与散热二极管并联在放电支路 32 中,短路开关管 SW6 与放电开关管 SW4 串联在放电支路 32 中,短路开关管 SW6 的输入端与放电支路 32 的输入端连接,短路开关管 SW6 的输出端与放电支路 32 的输出端连接。当本优选实施例的电池充放电电路进行放电操作时,散热二极管可将电池 BAT 的放电能量通过自身压降均衡放电开关管 SW4 的热量,使整个放电回路散热均衡,防止单一原件发热过高而降低使用寿命。

[0059] 在放电过程中,电池 BAT 的电压可能会低于放电散热单元 D4 的导通电压以及放电防反接短路二极管 D3 的导通电压之和,这时放电回路将不能进行正常放电。在本优选实施例中短路开关管 SW6 将放电散热单元 D4 短路,这样放电回路上的压降降低,使得电池 BAT 可以继续放电,达到更佳的放电效果。这里的短路开关管 SW6 也可是功率晶体管或功率晶体管的组合。

[0060] 当然该放电散热单元 D4 也可为多个相互串联的散热二极管组成的散热二极管组,该散热二极管组中的散热二极管的依次相互串联(不同极性端相互连接),该散热二极管组的首个二极管的阳极与充电开关管 SW3 的输出端与防倒充开关管 SW5 的输入端连接,散热二极管组的最后一个二极管的阴极分别与供电电源的负极 BUS- 以及电池 BAT 的负极连接。这样散热二极管组同样可以起到均衡放电回路的散热的作用,并可通过增加或减少散热二极管的数量对散热的效果进行一定的控制。

[0061] 请参照图 4,图 4 为本发明的电池充放电电路的第三优选实施例的具体电路图。本优选实施例的电池充放电电路的充电支路 41 包括充电开关管 SW3 以及充电保险管 F1,放电支路 42 包括放电开关管 SW4、放电防反接短路二极管 D3、放电散热单元 D4、短路开关管 SW6 以及放电保险管 F2,保护支路包括防倒充开关管 SW5 以及采样电阻 R1。

[0062] 充电开关管 SW3 用于控制输入电源接入电池充放电电路;放电开关管 SW4 用于控制对电池 BAT 进行放电操作;防倒充开关管 SW5 用于控制电池 BAT 接入电池充放电电路;放电防反接短路二极管 D3 用于防止电池 BAT 反接时造成的放电回路的短路;放电散热单元 D4 用于均衡放电回路的散热;短路开关管 SW6 用于将放电散热单元 D4 的两端短路,提高放电能力;充电保险管 F1 用于防止充电回路的充电电流过大;放电保险管 F2 用于防止放电

回路的放电电流过大；采样电阻 R1 用于检测充电回路的充电电流或放电回路的放电电流。

[0063] 在本优选实施例中，具体为充电开关管 SW3 的输入端与供电电源的正极 BUS+ 连接，充电开关管 SW3 的输出端与防倒充开关管 SW5 的输入端连接，防倒充开关管 SW5 的输出端与电池 BAT 的正极连接；放电开关管 SW4 的输入端分别与充电开关管 SW3 的输出端及防倒充开关管 SW5 的输入端连接；放电开关管 SW4 的输出端分别与供电电源的负极 BUS- 以及电池 BAT 的负极连接；放电防反接短路二极管 D3 的阳极分别与充电开关管 SW3 的输出端与防倒充开关管 SW5 的输入端连接；放电防反接短路二极管 D3 的负极分别与输入电源的负极 BUS- 以及电池 BAT 的负极连接；放电开关管 SW4 与放电防反接短路二极管 D3 串联在放电回路中。

[0064] 在本优选实施例中，充电开关管 SW3、放电开关管 SW4 以及防倒充开关管 SW5 均为具有寄生二极管的功率晶体管（如绝缘栅型场效应管（MOS）或绝缘栅极型功率管（IGBT））或功率晶体管的组合（即多个功率晶体管相互串联）。其中充电开关管 SW3 的寄生二极管的阴极与充电开关管 SW3 的输入端连接，充电开关管 SW3 的寄生二极管的阳极与充电开关管 SW3 的输出端连接；放电开关管 SW4 的寄生二极管的阴极与放电开关管 SW4 的输入端连接，放电开关管 SW4 的寄生二极管的阳极与放电开关管 SW4 的输出端连接；防倒充开关管 SW5 的寄生二极管的阴极与防倒充开关管 SW5 的输出端连接，防倒充开关管 SW5 的寄生二极管的阳极与防倒充开关管 SW5 的输入端连接。这样使得充电开关管 SW3 的寄生二极管的阳极与防倒充开关管 SW5 的寄生二极管的阳极连接，避免了电池通过充电开关管 SW3 的寄生二极管以及防倒充开关管 SW5 的寄生二极管进行非正常的充放电；同时放电开关管 SW4 的寄生二极管的阴极与放电防反接短路二极管 D3 的阳极连接，避免了电池通过放电开关管 SW4 的寄生二极管以及放电防反接短路二极管 D3 进行非正常的充放电。

[0065] 本优选实施例中的放电散热单元 D4 以及短路开关管 SW6 并联在放电回路中。其中放电散热单元可为散热二极管，该散热二极管的阳极分别与充电开关管 SW3 的输入端与防倒充开关管 SW5 的输入端连接，散热二极管的阴极分别与供电电源的负极 BUS- 以及电池 BAT 的负极连接，即该散热二极管串联在放电回路中。当本优选实施例的电池充放电电路进行放电操作时，散热二极管可将电池 BAT 的放电能量通过自身压降进行损耗，使整个放电回路散热均衡，避免放电回路的局部过热。

[0066] 本优选实施例的电池充放电电路还包括充电保险管 F1 以及放电保险管 F2，充电保险管 F1 串联在充电支路中，用于在充电支路中的充电电流过大时自动断开充电支路以保护充电支路中的元件。放电保险管 F2 串联在放电支路中，用于在放电支路中的放电电流过大时自动断开放电回路以保护放电支路中的元件。

[0067] 本优选实施例的电池充放电电路还包括采样电阻 R1，该采样电阻 R1 同时串联在保护支路中，用于检测充电回路的充电电流以及放电回路的放电电流。具体地，电池的正极通过该采样电阻与保护支路的输入端连接。由于将采样电阻设置在电池的正极端，可实现多个电池充放电电路并联对一个电池进行充电，且同时能准确检测每一路充电回路的充电电流（如将采样电阻设置在电池的负极端，如采用多个电池充放电电路并联，由于多个电池充放电电路的保护回路共用一个供电电源的负极 BUS-，可能导致检测到的每路充电回路的充电电流的电流值不准确。

[0068] 本优选实施例的电池充放电电路充电时，供电电源的正极 BUS+、充电开关管 SW3、

充电保险管 F1、防倒充开关管 SW5、采样电阻 R1、电池 BAT 以及供电电源的负极 BUS- 形成充电回路,该充电回路中没有设置能耗元件,同时通过充电开关管 SW3 保证对输入电源接入的控制,通过防倒充开关管 SW5 保证对电池 BAT 接入的控制,并可通过采样电阻 R1 对充电电流进行检测,通过充电保险管 F1 对过大的充电电流进行控制。因此整个充电过程的充电效率高,且没有散热问题,充电电路的可靠性较高。

[0069] 本优选实施例的电池充放电电路放电时,放电开始时,短路开关管 SW6 断开,电池 BAT 正极、采样电阻 R1、防倒充开关管 SW5、放电保险管 F2、放电防反接短路二极管 D3、放电散热单元 D4、放电开关管 SW4 以及电池 BAT 负极形成放电回路,此时放电防反接短路二极管 D3 以及放电散热单元 D4 可均衡的分散放电回路的热量,保证了放电回路的安全可靠性。同时可通过采样电阻 R1 对放电电流进行检测,通过放电保险管 F2 对过大的放电电流进行控制。到了放电的后期,短路开关管 SW6 闭合,将放电散热单元 D4 短路,此时的电池 BAT 正极、采样电阻 R1、防倒充开关管 SW5、放电保险管 F2、放电防反接短路二极管 D3、短路开关管 SW6、放电开关管 SW4 以及电池 BAT 负极形成放电回路,这样减小了放电回路上的负载,使得该放电回路可对电池 BAT 进行更充分的放电。

[0070] 因此本优选实施例的电池充放电电路避免在充电回路中使用耗能元件,提高了整个电池充放电电路的工作效率,可并联使用对大容量电池进行充放电操作,同时不易发生散热问题,因此整个电池充放电电路的充电回路的安全性和可靠性较好。同时放电回路中短路开关管以及放电散热单元的设置即保证了电池的充分放电,又保证了放电回路散热的稳定,加强了电池充放电电路的放电回路的安全性和可靠性。

[0071] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

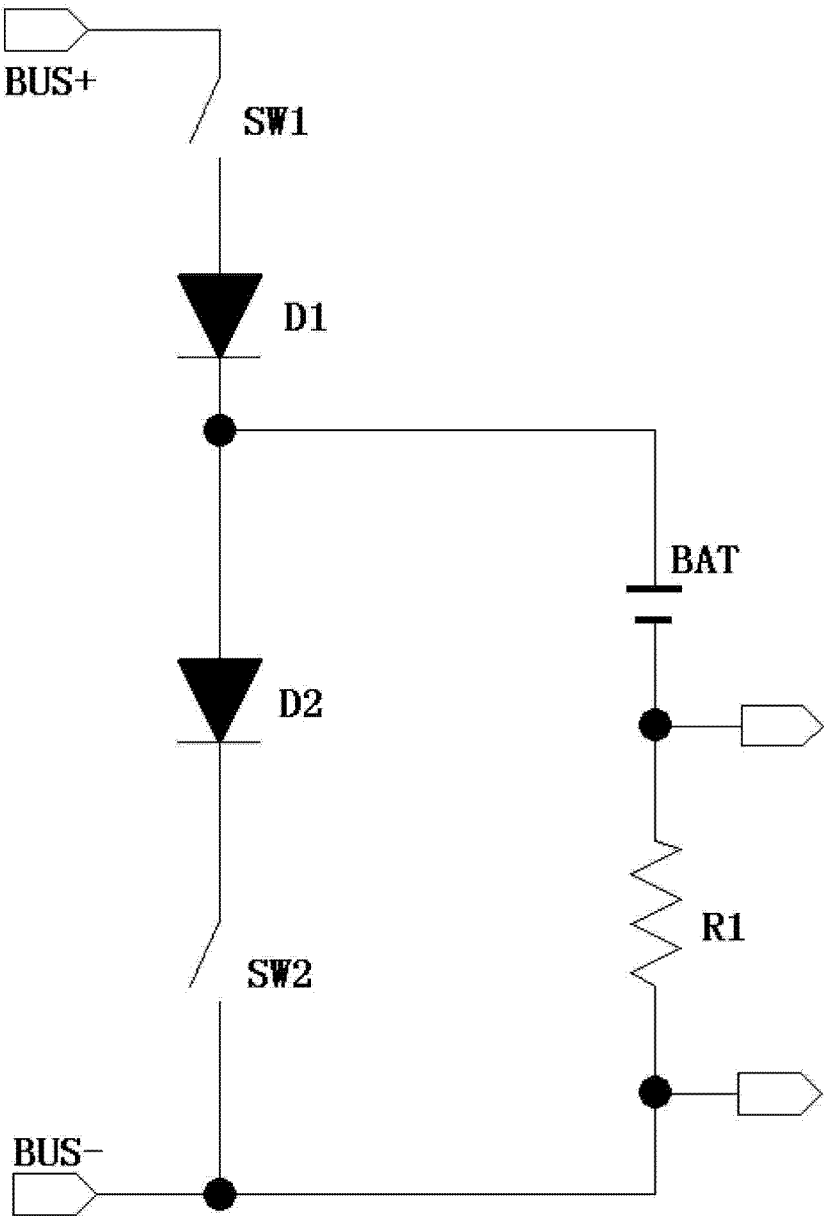


图 1

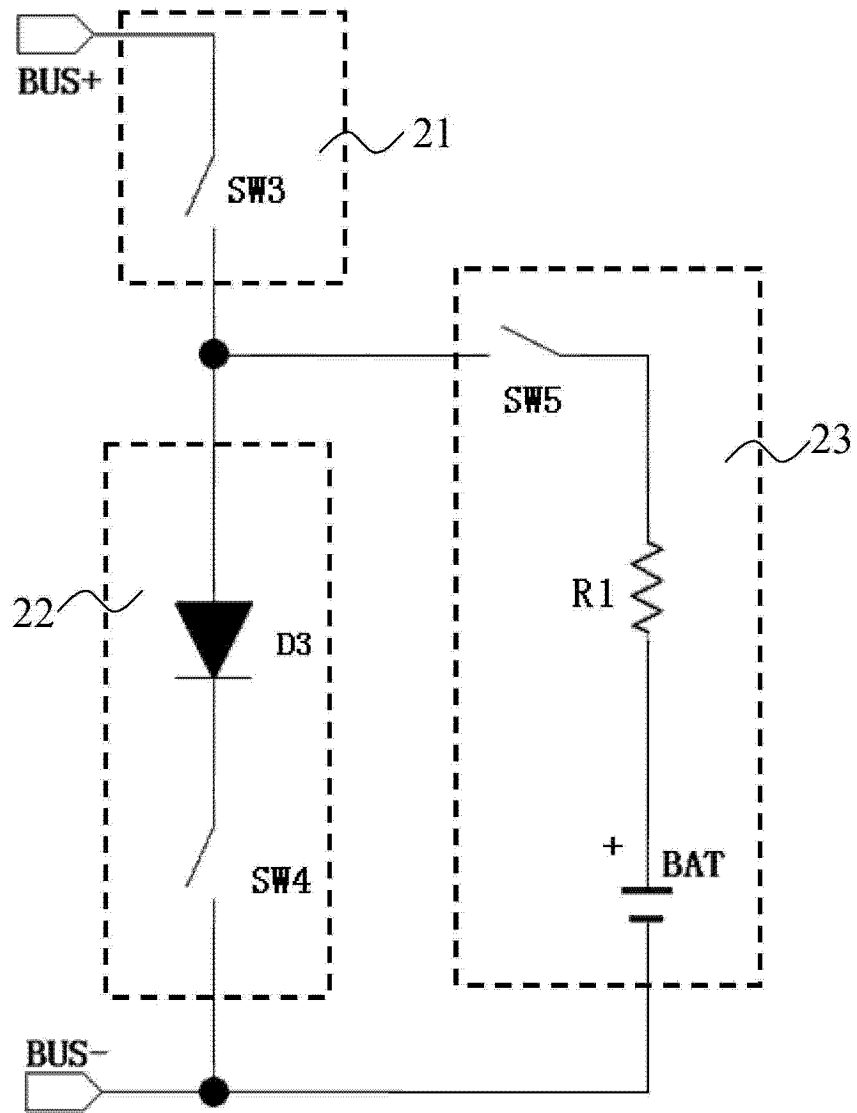


图 2

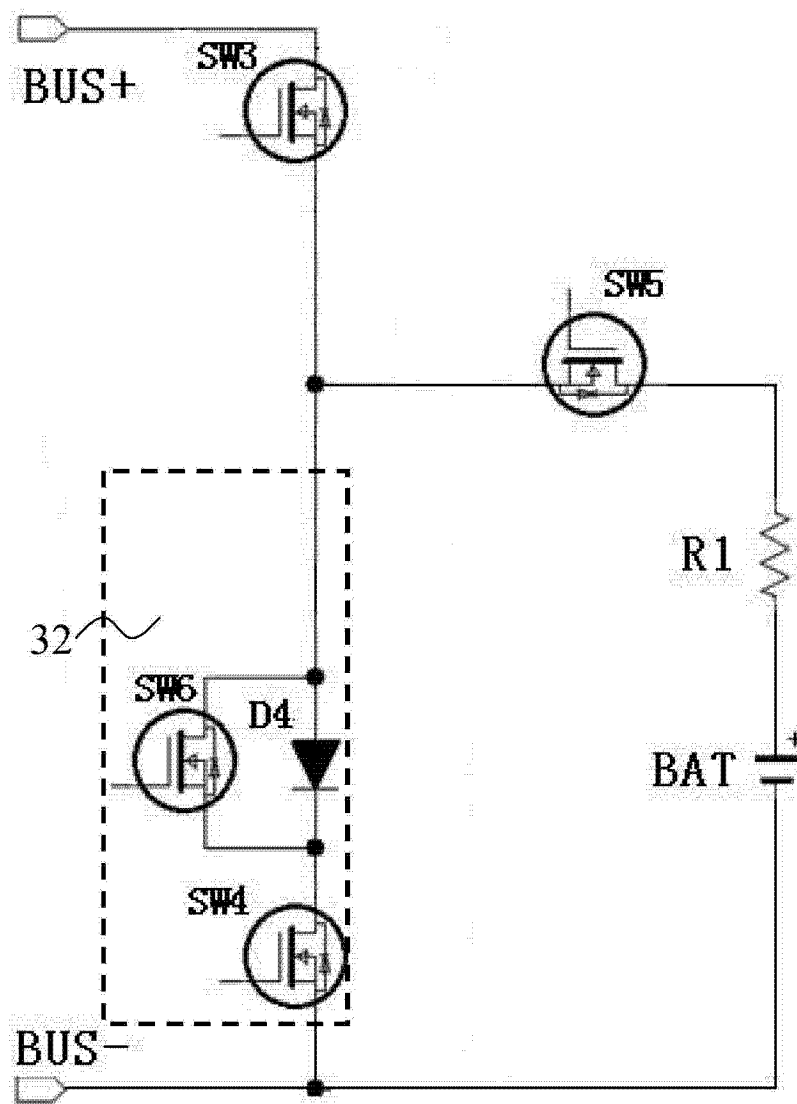


图 3

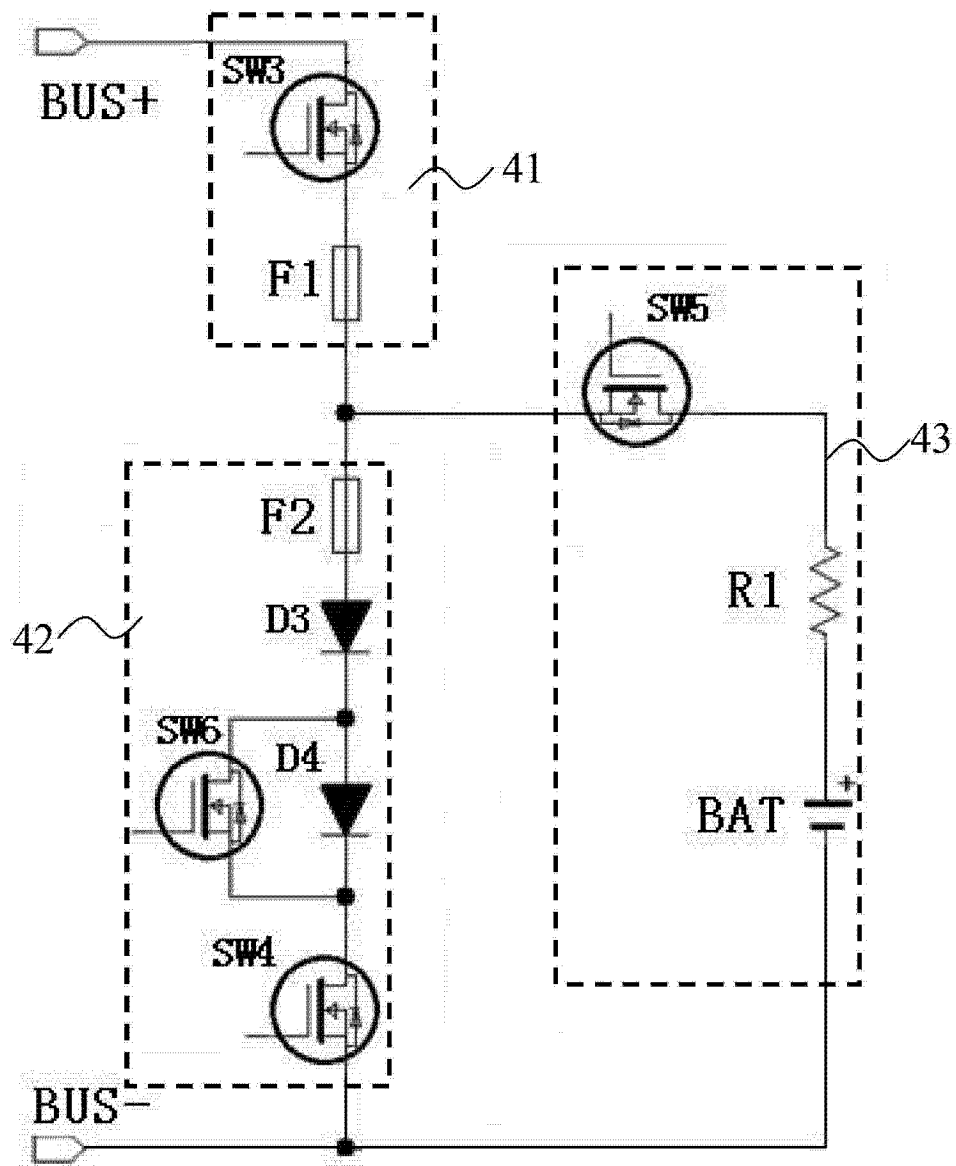


图 4