(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108448681 A
(43)申请公布日 2018.08.24

(21)申请号 201810320773.6

(22)申请日 2018.04.10

(71)申请人 广东力科新能源有限公司
地址 523808 广东省东莞市寮步镇横坑石岭工业区横东三路9号

(72)发明人 王友伟 谢玉忠 梁永胜 周发达

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 张春水 唐京桥

(51)Int.Cl.
H02J 7/00(2006.01)

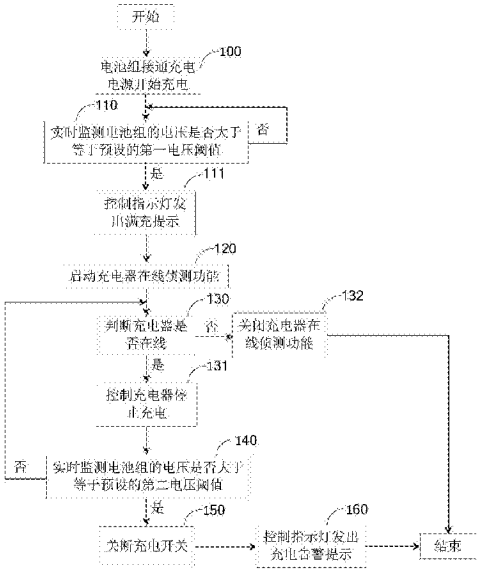
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种电池管理系统的充电器在线侦测方法

(57)摘要

本发明公开了一种电池管理系统的充电器在线侦测方法，包括：充电时，电池管理系统若监测电池组的电压大于等于预设的第一电压阈值，启动充电器在线侦测功能，判断充电器是否在线，若是，控制充电器停止充电，若否，关闭充电器在线侦测功能。本发明实施例可以电池满充后，有效的侦测充电器是否在线，并在检测到满充后充电器仍在线时，控制充电器立即停止充电，避免过充持续性的发生，只有在充电器移除后，才恢复充电保护，这样可以有效的防止对电池造成过充安全风险的发生。



CN 108448681 A

1.一种电池管理系统的充电器在线侦测方法，其特征在于，包括：

充电时，电池管理系统若监测电池组的电压大于等于预设的第一电压阈值，启动充电器在线侦测功能；

判断充电器是否在线；

若是，控制充电器停止充电；

若否，关闭充电器在线侦测功能。

2.根据权利要求1所述的充电器在线侦测方法，其特征在于，所述电池组和所述充电器之间电连接有一充电开关；所述电池管理系统电连接所述充电开关的开关控制端，用于控制所述充电开关的导通/关断；

所述步骤：控制充电器停止充电之后，还包括：

电池管理系统实时监测电池组的电压是否大于等于预设的第二电压阈值；

若是，关断充电开关；

若否，返回所述步骤：判断充电器是否在线；

其中，所述第二电压阈值大于所述第一电压阈值。

3.根据权利要求2所述的充电器在线侦测方法，其特征在于，所述电池管理系统包括保护芯片；

所述保护芯片和所述电池组通信连接，以实时获取所述电池组的电压；

所述充电开关采用N沟道耗尽形MOSFET管；所述保护芯片的充电开关控制信号输出端电连接所述充电开关的栅极。

4.根据权利要求3所述的充电器在线侦测方法，其特征在于，所述电池管理系统还包括主控制器和侦测电路；所述侦测电路包括隔离信号电路、开关电路和限流电路；

所述主控制器和所述保护芯片通信连接；

所述主控制器的侦测信号输入端电连接所述隔离信号电路的侦测信号输出端，用以获取充电器在线侦测信号；所述主控制器的开关信号输出端电连接所述开关电路，用以控制充电器在线侦测功能的启动/关闭；所述开关电路的充电器控制端电连接所述充电器，用以向所述充电器发送停止充电的通知信号；

所述充电开关的源极电连接所述侦测电路的第一端，所述充电开关的漏极电连接所述电池组的负极；所述电池组的正极电连接所述侦测电路的第二端；其中，所述侦测电路的第一端电连接所述充电器的负输出端，所述侦测电路的第二端电连接所述充电器的正输出端。

5.根据权利要求4所述的充电器在线侦测方法，其特征在于，所述主控制器电连接有一指示灯；

所述步骤：电池管理系统若监测电池组的电压大于等于预设的第一电压阈值，启动充电器在线侦测功能之前，还包括：

电池组接通充电器开始充电；

电池管理系统实时监测电池组的电压是否大于等于预设的第一电压阈值；

若是，控制所述指示灯发出满充提示；并进入所述步骤：启动充电器在线侦测功能；

若否，继续实时监测电池组的电压是否大于等于预设的第一电压阈值；

其中，所述步骤：若是，控制所述指示灯发出满充提示，具体包括：

当所述电池组的电压大于等于预设的第一电压阈值，所述保护芯片判断电池组已满充，并发送所述主控制器一满充通知信号；

所述主控制器收到所述满充通知信号，控制所述指示灯发出满充提示。

6.根据权利要求5所述的充电器在线侦测方法，其特征在于，所述步骤：关断充电开关之后，还包括：

控制所述指示灯发出充电告警提示；

所述步骤：控制所述指示灯发出充电告警提示，具体包括：

当所述电池组的电压大于等于预设的第二电压阈值，所述保护芯片判断电池组已过充，并发送所述主控制器一过充告警信号；

所述主控制器收到所述过充告警信号，控制所述指示灯发出充电告警提示。

7.根据权利要求5所述的充电器在线侦测方法，其特征在于，所述充电器和所述电池组之间还电连接有放电开关；

所述放电开关采用N沟道耗尽形MOSFET管，所述N沟道耗尽形MOSFET管的漏极和源极之间连接有一二极管，其中，二极管的正极电连接所述N沟道耗尽形MOSFET管的源极，二极管的负极电连接所述N沟道耗尽形MOSFET管的漏极；

所述充电开关的漏极和所述放电开关的漏极电连接；所述充电开关的源极电连接侦测电路的第一端，所述放电开关的源极电连接所述电池组的负极。

所述保护芯片的放电开关控制信号输出端电连接所述放电开关的栅极，用以控制放电开关的导通/关断。

8.根据权利要求5所述的充电器在线侦测方法，其特征在于，所述隔离信号电路采用光耦合器实现信号传递；所述开关电路采用IGBT开关管；所述限流电路包括电阻R1、电阻R2、电阻R3和三极管P1；

所述光耦合器的集电极电连接+VCC电源，所述光耦合器的发射极电连接所述主控制器的侦测信号输入端，所述光耦合器的正输入端电连接所述侦测电路的第二端，所述光耦合器的负输入端电连接IGBT开关管的集电极；

IGBT开关管的发射极电连接三极管P1的集电极，IGBT开关管的栅极电连接所述主控制器的开关信号输出端，三极管P1的发射极电连接电阻R1的第一端，电阻R1的第二端电连接侦测电路50的第一端；

三极管P1的基极电连接电阻R2第二端和电阻R3的第一端，电阻R3的第二端电连接电阻R1的第二端，电阻R2第一端电连接三极管P1的集电极；

其中，所述主控制器的开关信号输出端输出高电平信号，IGBT开关管导通，IGBT开关管的发射极和集电极接通，则充电器在线侦测功能启动。

9.根据权利要求5所述的充电器在线侦测方法，其特征在于，所述电池组包括若干个串联的动力电池。

一种电池管理系统的充电器在线侦测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及动力电池充电保护技术领域，尤其涉及一种电池管理系统的充电器在线侦测方法。

背景技术

[0002] 目前市面上大部分动力电池或储能产品的BMS(BATTERY MANAGEMENT SYSTEM,电池管理系统)，都采用负端保护，那么就造成充电保护时，无法判断充电器是否在线，然后就恢复充电，又引起充电保护，如此循环保护-释放-保护，这样就造成充电震荡，会造成电芯的安全风险以及影响电芯的循环寿命。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种电池管理系统的充电器在线侦测方法，来解决以上技术问题。

[0004] 为达此目的，本发明采用以下技术方案：

[0005] 一种电池管理系统的充电器在线侦测方法，包括：

[0006] 充电时，电池管理系统若监测电池组的电压大于等于预设的第一电压阈值，启动充电器在线侦测功能；

[0007] 判断充电器是否在线；

[0008] 若是，控制充电器停止充电；

[0009] 若否，关闭充电器在线侦测功能。

[0010] 可选的，所述电池组和所述充电器之间电连接有一充电开关；所述电池管理系统电连接所述充电开关的开关控制端，用于控制所述充电开关的导通/关断；

[0011] 所述步骤：控制充电器停止充电之后，还包括：

[0012] 电池管理系统实时监测电池组的电压是否大于等于预设的第二电压阈值；

[0013] 若是，关断充电开关；

[0014] 若否，返回所述步骤：判断充电器是否在线；

[0015] 其中，所述第二电压阈值大于所述第一电压阈值。

[0016] 可选的，所述电池管理系统包括保护芯片；

[0017] 所述保护芯片和所述电池组通信连接，以实时获取所述电池组的电压；

[0018] 所述充电开关采用N沟道耗尽形MOSFET管；所述保护芯片的充电开关控制信号输出端电连接所述充电开关的栅极。

[0019] 可选的，所述电池管理系统还包括主控制器和侦测电路；所述侦测电路包括隔离信号电路、开关电路和限流电路；

[0020] 所述主控制器和所述保护芯片通信连接；

[0021] 所述主控制器的侦测信号输入端电连接所述隔离信号电路的侦测信号输出端，用以获取充电器在线侦测信号；所述主控制器的开关信号输出端电连接所述开关电路，用以

控制充电器在线侦测功能的启动/关闭;所述开关电路的充电器控制端电连接所述充电器,用以向所述充电器发送停止充电的通知信号;

[0022] 所述充电开关的源极电连接所述侦测电路的第一端,所述充电开关的漏极电连接所述电池组的负极;所述电池组的正极电连接所述侦测电路的第二端;其中,所述侦测电路的第一端电连接所述充电器的负输出端,所述侦测电路的第二端电连接所述充电器的正输出端。

[0023] 可选的,所述主控制器电连接有一指示灯;

[0024] 所述步骤:电池管理系统若监测电池组的电压大于等于预设的第一电压阈值,启动充电器在线侦测功能之前,还包括:

[0025] 电池组接通充电器开始充电;

[0026] 电池管理系统实时监测电池组的电压是否大于等于预设的第一电压阈值;

[0027] 若是,控制所述指示灯发出满充提示;并进入所述步骤:启动充电器在线侦测功能;

[0028] 若否,继续实时监测电池组的电压是否大于等于预设的第一电压阈值;

[0029] 其中,所述步骤:若是,控制所述指示灯发出满充提示,具体包括:

[0030] 当所述电池组的电压大于等于预设的第一电压阈值,所述保护芯片判断电池组已满充,并发送所述主控制器一满充通知信号;

[0031] 所述主控制器收到所述满充通知信号,控制所述指示灯发出满充提示。

[0032] 可选的,所述步骤:关断充电开关之后,还包括:

[0033] 控制所述指示灯发出充电告警提示;

[0034] 所述步骤:控制所述指示灯发出充电告警提示,具体包括:

[0035] 当所述电池组的电压大于等于预设的第二电压阈值,所述保护芯片判断电池组已过充,并发送所述主控制器一过充告警信号;

[0036] 所述主控制器收到所述过充告警信号,控制所述指示灯发出充电告警提示。

[0037] 可选的,所述充电器和所述电池组之间还电连接有放电开关;

[0038] 所述放电开关采用N沟道耗尽形MOSFET管,所述N沟道耗尽形MOSFET管的漏极和源极之间连接有一二极管,其中,二极管的正极电连接所述N沟道耗尽形MOSFET管的源极,二极管的负极电连接所述N沟道耗尽形MOSFET管的漏极;

[0039] 所述充电开关的漏极和所述放电开关的漏极电连接;所述充电开关的源极电连接侦测电路的第一端,所述放电开关的源极电连接所述电池组的负极。

[0040] 所述保护芯片的放电开关控制信号输出端电连接所述放电开关的栅极,用以控制放电开关的导通/关断。

[0041] 可选的,所述隔离信号电路采用光耦合器实现信号传递;所述开关电路采用IGBT开关管;所述限流电路包括电阻R1、电阻R2、电阻R3和三极管P1;

[0042] 所述光耦合器的集电极电连接+VCC电源,所述光耦合器的发射极电连接所述主控制器的侦测信号输入端,所述光耦合器的正输入端电连接所述侦测电路的第二端,所述光耦合器的负输入端电连接IGBT开关管的集电极;

[0043] IGBT开关管的发射极电连接三极管P1的集电极,IGBT开关管的栅极电连接所述主控制器的开关信号输出端,三极管P1的发射极电连接电阻R1的第一端,电阻R1的第二端电

连接侦测电路50的第一端；

[0044] 三极管P1的基极电连接电阻R2第二端和电阻R3的第一端，电阻R3的第二端电连接电阻R1的第二端，电阻R2第一端电连接三极管P1的集电极；

[0045] 其中，所述主控制器的开关信号输出端输出高电平信号，IGBT开关管导通，IGBT开关管的发射极和集电极接通，则充电器在线侦测功能启动。

[0046] 可选的，所述电池组包括若干个串联的动力电池。

[0047] 本发明的有益效果：本发明技术方案可以电池满充后，有效的侦测充电器是否在线，并在检测到满充后充电器仍在线时，控制充电器立即停止充电，避免过充持续性的发生，只有在充电器移除后，才恢复充电保护，这样可以有效的防止对电池造成过充安全风险的发生，并且充电器不在线时，可控制关闭充电器在线侦测功能，实现低功耗及灵活使用性。

附图说明

[0048] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，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发明的一些实施例，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它的附图。

[0049] 图1为本发明实施例提供的一种电池管理系统的系统架构图。

[0050] 图2为本发明实施例提供的一种电池管理系统的充电器在线侦测方法流程图。

[0051] 图3为本发明实施例提供的一种侦测电路的模块架构图。

[0052] 图4为本发明实施例提供的一种限流电路的电路原理图。

[0053] 图中：

[0054] 10、电池组；11、动力电池；20、保护芯片；31、充电开关；32、放电开关；40、主控制器；41、指示灯；50、侦测电路；51、隔离信号电路；52、开关电路；53、限流电路；60、充电器。

具体实施方式

[0055] 为使得本发明的发明目的、特征、优点能够更加的明显和易懂，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，下面所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而非全部的实施例。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它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0056] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0057] 请参考图1，图1为本发明实施例提供的一种电池管理系统的系统架构图。该电池管理系统应用于充、放电同口的电池组10，用以防止电池组10充电时出现电池过充的情况，起到保护电池组10的作用。本实施例中，电池组10包括若干个串联的动力电池11。

[0058] 该电池管理系统具体包括：保护芯片20、充电开关31、放电开关32、主控制器40和侦测电路50；其中，主控制器40采用MCU(Microcontroller Unit；微控制单元)。保护芯片20和电池组10通信连接，用于实时获取电池组10的性能参数。其中，电池组10的性能参数包括电池组10的电压、电流、温度、剩余电量等参数。

[0059] 本实施例中，充电开关31和放电开关32均采用N沟道耗尽形MOSFET管，且N沟道耗尽形MOSFET管的漏极(D端)和源极(S端)之间连接有一二极管，其中，二极管的正极电连接N沟道耗尽形MOSFET管的源极，二极管的负极电连接N沟道耗尽形MOSFET管的漏极。

[0060] 具体的，请继续参考图2，充电开关31的漏极和放电开关32的漏极电连接；充电开关31的源极电连接侦测电路50的第一端，放电开关32的源极电连接电池组10的负极；电池组10的正极电连接侦测电路50的第二端；其中，侦测电路50的第一端、第二端分别电连接充电器60的负输出端、正输出端，或侦测电路50的第一端、第二端分别电连接负载的负接线端、正接线端。

[0061] 保护芯片20包括充电开关控制信号输出端和放电开关控制信号输出端；保护芯片20的充电开关控制信号输出端电连接充电开关31的栅极(G端)，用以控制充电开关31的导通/关断；保护芯片20的放电开关控制信号输出端电连接放电开关32的栅极(G端)，用以控制放电开关32的导通/关断。

[0062] 主控制器40和保护芯片20通信连接，用以实时获取保护芯片20发出的满充通知信号；主控制器40的侦测信号输入端电连接侦测电路50的侦测信号输出端，用以获取侦测电路50发出的充电器在线侦测信号；主控制器40的开关信号输出端电连接侦测电路50的开关电路52，用以控制充电器在线侦测功能的启动/关闭；所述开关电路52的充电器控制端电连接充电器60，用以当主控制器40收到满充通知信号后，若充电器60仍在线，则通知开关电路52向充电器60发送停止充电的通知信号。

[0063] 需充电时，将充电器60的负输出端、正输出端分别电连接侦测电路50的第一端、第二端；充电器60为电池组10充电过程中，保护芯片20实时监测电池组10的电压是否大于等于预设的第一电压阈值；当电池组10的电压大于等于预设的第一电压阈值，保护芯片20判断电池组10已充满，并发送主控制器40一满充通知信号；主控制器40随即通知侦测电路50向充电器60发送停止充电的通知信号，控制充电器60离线，停止为电池组10充电。

[0064] 电池组10满充后，若充电器60仍继续在为电池组10充电，保护芯片20继续实时监测电池组10的电压是否大于等于预设的第二电压阈值；当电池组10的电压大于等于预设的第二电压阈值，保护芯片20判断电池组10过充，保护芯片20的充电开关控制信号输出端向充电开关31的栅极输出关断信号，立即关断充电开关31。

[0065] 更具体的，请继续参考图2，图2为本发明实施例提供的一种电池管理系统的充电器在线侦测方法流程图。该方法具体包括：

[0066] S100、电池组10接通充电器60开始充电。

[0067] 具体的，充电器60的负输出端、正输出端分别接通侦测电路50的第一端、第二端；且充电器60的电源开关开启；其中，充电器60的电源开关用于充电器60接通电池组10时，控制充电器60是否在线并为电池组10充电，正常工作状态下，充电器60的电源开关处于导通状态。

[0068] 充电时，充电开关31导通，即N沟道耗尽形MOSFET管的源极和漏极导通。充电器60开始对电池组10进行充电。

[0069] S110、实时监测电池组10的电压是否大于等于预设的第一电压阈值；若是，进入步骤S111；否则，继续实时监测电池组10的电压是否大于等于预设的第一电压阈值。

[0070] 具体的，保护芯片20实时采样电池组10的电压，并判断电池组10的电压是否大于

等于预设的第一电压阈值;若电池组10的电压大于等于预设的第一电压阈值,表明电池组10已充满电,则进入步骤S111,否则,继续充电,并监测电池组10是否充满电。

[0071] S111、控制指示灯41发出满充提示。

[0072] 具体的,主控制器40还电连接有指示灯41,主控制器40可根据不同的工作情况控制指示灯41亮起的颜色及不同状态的闪烁,以通知用户当前的工作状态。

[0073] 可选的,本实施例中,当指示灯41常亮绿色,则表明当前电池组10已满充。

[0074] S120、启动充电器在线侦测功能。

[0075] 具体的,充电时,保护芯片20在监测到电池组10已充满电的情况下,通知主控制器40开启充电器在线侦测功能,即侦测电路50开始工作,并侦测充电器60是否在线,并通知主控制器40。

[0076] 具体的,请参考图3,图3为本发明实施例提供的一种侦测电路50的的系统架构图。

[0077] 本实施例中,侦测电路50包括隔离信号电路50、开关电路52和限流电路53;具体的,作为一种可选的实施方式,隔离信号电路50可采用光耦合器实现信号传递;开关电路52可采用开关芯片实现,也可采用IGBT开关管、三极管、MOS管等实现,本实施例中,以IGBT开关管为例进行阐述;限流电路53的实现方式也有多种,可选的,图4提供了一种限流电路53的电路结构图。

[0078] 下面以隔离信号电路50采用光耦合器实现信号传递,开关电路52采用IGBT开关管,限流电路53采用图4提供的电路结构为例,对侦测电路的功能进行详细阐述:

[0079] 光耦合器的集电极电连接+VCC电源,光耦合器的发射极电连接主控制器50的侦测信号输入端,光耦合器的正输入端即侦测电路50的第二端,光耦合器的负输入端电连接IGBT开关管的集电极,IGBT开关管的发射极电连接三极管P1的集电极,IGBT开关管的栅极电连接主控制器40的开关信号输出端,三极管P1的发射极电连接电阻R1的第一端,电阻R1的第二端电连接侦测电路50的第一端;其中,三极管P1的基极电连接电阻R2第二端和电阻R3的第一端,电阻R3的第二端电连接电阻R1的第二端,电阻R2第一端电连接三极管P1的集电极。本实施例中,主控制器40的开关信号输出端输出高电平信号,IGBT开关管导通,IGBT开关管的发射极和集电极接通,则充电器在线侦测功能启动。

[0080] 为便于理解,在常态,R1的阻值很小,工作时,输出电流在它上面的压降较小,只要R2和R3分压在三极管P1基极的电压大于导通阈值,三极管P1就会导通,就有输出电流。当输出电流增大时,R1上的压降也会增大,它将影响到基极的电压,输出电流限制在一定的大小,从而对电路起到了保护作用。

[0081] S130、判断充电器60是否在线;若是,进入步骤S131;否则,进入步骤S132。

[0082] 其中,隔离信号电路51通过隔离光信号传递识别信息,避开了高压向低压传递的信息比较复杂的电路设计,以简洁简单的设计实现了电路侦测;侦测电路50开始工作后,若充电器60在线,则光耦合器的集电极和发射极导通,侦测信号输入端接收到高电平信号,通知主控制40当前充电器60在线;若充电器60不在线,则光耦合器的集电极和发射极不导通,侦测信号输入端未接收到高电平信号,则表明当前充电器60不在线。

[0083] S131、通知充电器60停止充电;并进入步骤S140。

[0084] 常规的充电器60一般都装配有充电管理芯片,以管理充电器60的工作状态。本实施例中,开关电路52还电连接充电器60的充电管理芯片,IGBT开关管的发射极(电源开关控

制端)电连接充电管理芯片的电源开关控制信号输入端,当充电管理芯片的电源开关控制信号输入端接收到一下降沿的跳变信号后,充电管理芯片控制充电器60的电源开关断开,停止充电;充电器60的电源开关断开,则充电器60离线。

[0085] S132、关闭充电器在线侦测功能。

[0086] 主控制器40的开关信号输出端不输出高电平信号,IGBT开关管关断,IGBT开关管的发射极和集电极断开,则充电器在线侦测功能关闭。

[0087] S140、实时监测电池组的电压是否大于等于预设的第二电压阈值;若是,进入步骤S150;否则,返回步骤S120。

[0088] 具体的,保护芯片20实时采样电池组10的电压,并判断电池组10的电压是否大于等于预设的第二电压阈值;若电池组10的电压大于等于预设的第二电压阈值,表明电池组10已过充,则进入步骤S150,否则,返回步骤S130。

[0089] 其中,第二电压阈值大于第一电压阈值。例如,电池组10为一个动力电池,动力电池11满充时电压为4.2V,则第一电压阈值可设为4.2V,而第二电压阈值可设在4.25V或4.3V。

[0090] S150、关断充电开关31。

[0091] 当电池组10过充后,若充电器60仍在继续在线充电,保护芯片20则立即关断充电开关31,停止充电,以保护电池组10,并向主控制器40发出告警通知。

[0092] S160、控制指示灯41发出充电告警提示。

[0093] 具体的,主控制器40收到告警通知,控制指示灯41发出充电告警提示,即控制指示灯41闪烁的亮红色,以表明当前充电电路异常,提醒用户检修。

[0094] 充电时,当电池组10充满电后,主控制器40可以通过侦测信号输入端接收的侦测信号判断充电器是否在线。且侦测电路50能被主控制器40控制是否开启,在何时开启,这样就可以实现侦测电路低功耗及灵活使用性。

[0095] 本实施例中,放电时,则需将侦测电路50的第一端、第二端分别连接负载的两端,保护芯片20控制放电开关32导通,即可通过电池组10为负载进行供电。

[0096] 另外,本实施例中,某些步骤的先后顺序是可以做调整的;例如步骤S111,其还可以放在步骤S120后面;再例如步骤S160,其还可以放在步骤S150前面;其也可实现本发明的功能,故不应理解为对本发明的限制。

[0097] 本发明的描述中,需要说明的是,术语“第一端”、“第二端”仅是为了便于描述本发明和简化描述,其中,“第一端”为附图中的左端或上端,“第二端”为附图中的右端或下端。

[0098] 以上所述,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,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发明各实施例技术方案的精神和范围。

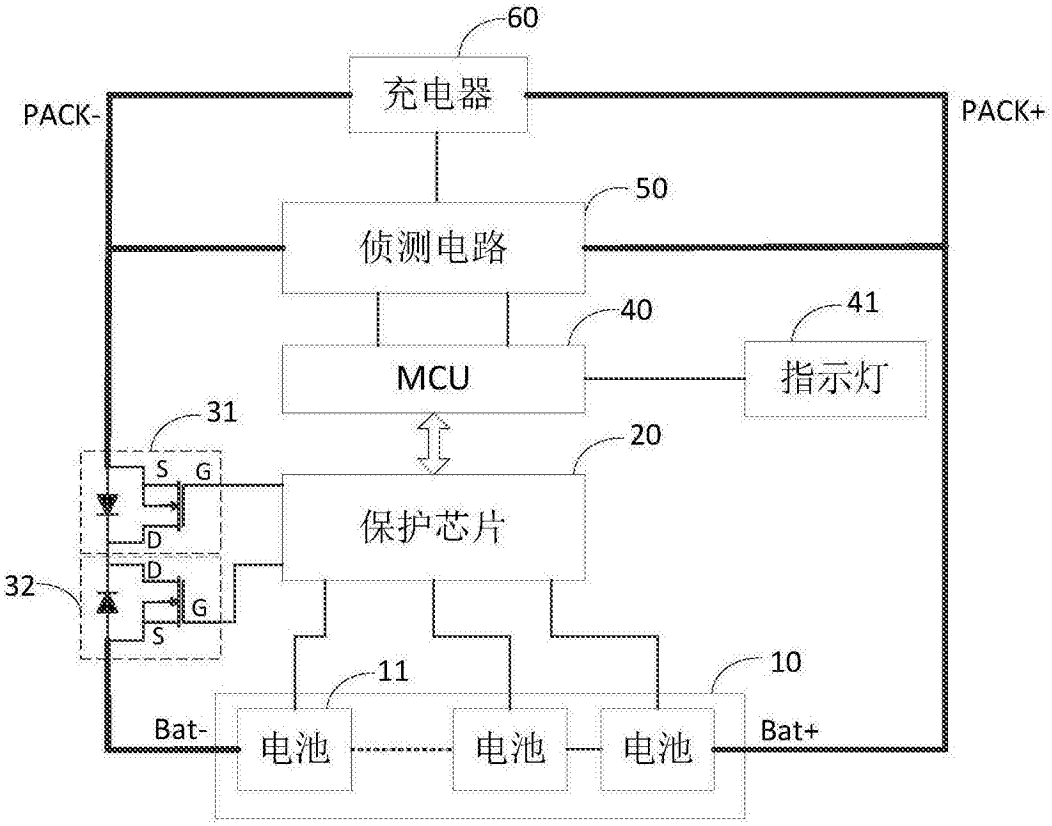

60
充电器
PACK-
PACK+
50
侦测电路
40
41
MCU
指示灯
31
20
S
G
D
保护芯片
D
32
G
S
11
10
Bat-
电池
电池
电池
Bat+

图1

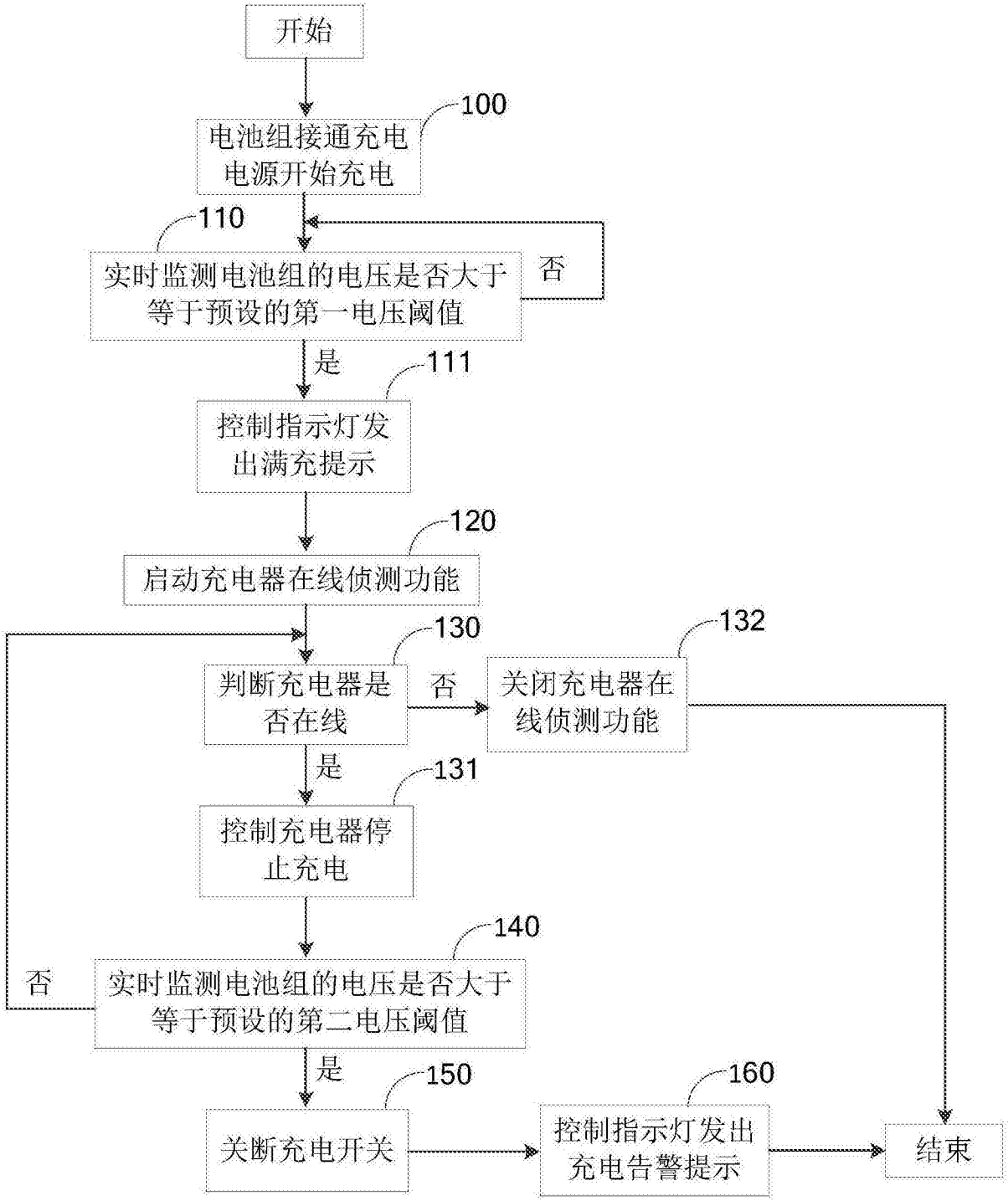

开始
100
电池组接通充电电源开始充电
110
实时监测电池组的电压是否大于等于预设的第一电压阈值
否
是
111
控制指示灯发出满充提示
120
启动充电器在线侦测功能
130
判断充电器是否在线
否
132
关闭充电器在线侦测功能
是
131
控制充电器停止充电
140
否
实时监测电池组的电压是否大于等于预设的第二电压阈值
是
150
关断充电开关
160
控制指示灯发出充电告警提示
结束

图2

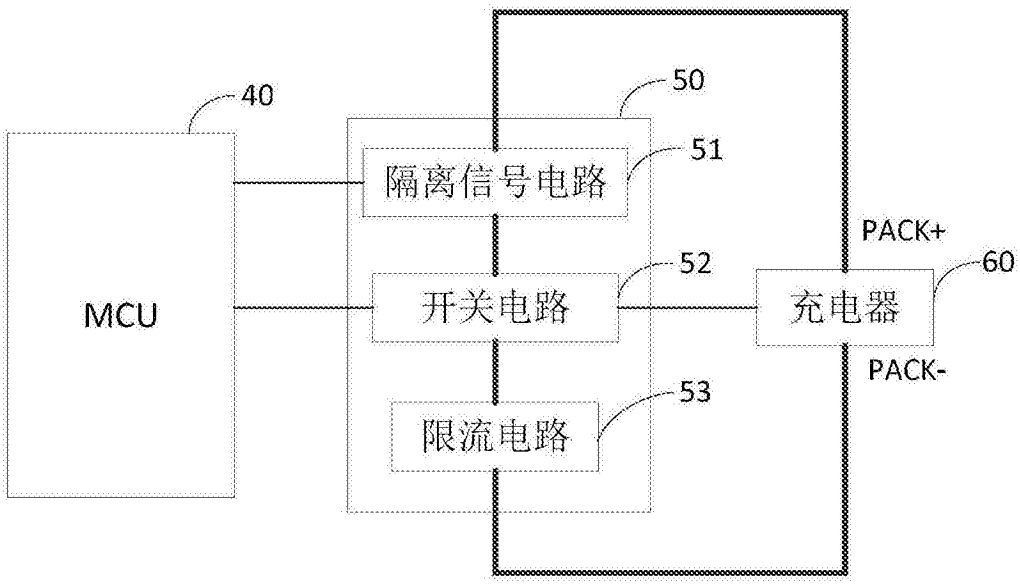

40
50
51
隔离信号电路
MCU
52
开关电路
53
限流电路
PACK+
60
充电器
PACK-

图3

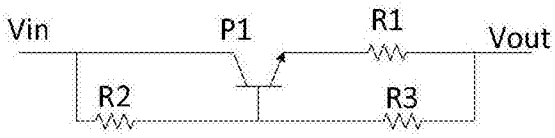

Vin
P1
R1
Vout
R2
R3

图4