



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114006433 B

(45) 授权公告日 2024. 12. 13

(21) 申请号 202111282873.2

(22) 申请日 2021.11.01

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114006433 A

(43) 申请公布日 2022.02.01

(73) 专利权人 长沙优力电驱动系统有限公司
地址 410000 湖南省长沙市长沙经济技术
开发区三一路1号三一工业城众创楼3
楼(集群注册)

(72) 发明人 刘政 陈安平 王晓闽

(74) 专利代理机构 华进联合专利商标代理有限
公司 44224
专利代理师 潘宏洲

(51) Int. Cl.

H02J 7/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 207426747 U, 2018.05.29

CN 109756005 A, 2019.05.14

CN 205070405 U, 2016.03.02

审查员 康雪娟

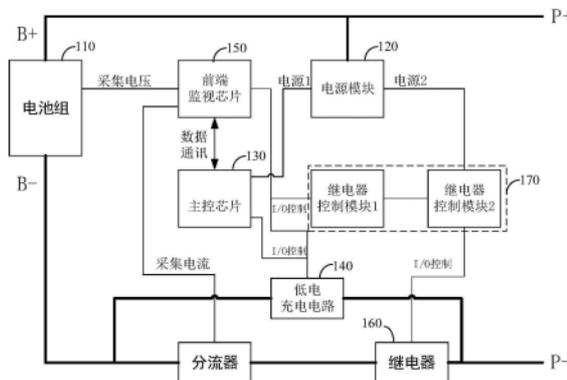
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

电池装置

(57) 摘要

本申请涉及一种电池装置,包括电池组、电源模块、主控芯片以及低电充电电路,主控芯片通过电源模块连接电池组,低电充电电路连接电池组、主控芯片以及外部端子;主控芯片用于发送关断信号至低电充电电路,使低电充电电路处于断开状态;电源模块在获取的电池组的电压低于保护阈值时断开,使主控芯片失电,主控芯片在失电时,停止发送关断信号至低电充电电路;低电充电电路在未接收到关断信号时切换至导通状态,通过外部端子接入外部电源对电池组充电。解决了电池组低电欠压后无法直接通过外部充电来恢复电池容量的问题,避免了电池组欠压后,只能拆开后进行维护充电的缺陷,提高了电池供电的便利性与可靠性。



1. 一种电池装置,其特征在于,包括:电池组、低电保护电源、低功耗电源、主控芯片、前端监视芯片、继电器、继电器控制模块以及低电充电电路,所述低电充电电路包括关断单元、开通单元以及充电单元,所述主控芯片通过所述低电保护电源连接所述电池组,所述低功耗电源连接所述主控芯片,所述前端监视芯片连接所述电池组与所述主控芯片,所述关断单元连接所述主控芯片以及所述开通单元,所述开通单元连接所述前端监视芯片以及所述充电单元,所述充电单元连接外部端子以及所述电池组,所述继电器控制模块通过所述低功耗电源连接所述电池组,所述继电器控制模块还连接所述前端监视芯片以及所述继电器,所述继电器连接所述外部端子及所述电池组;

所述主控芯片用于发送关断信号至所述低电充电电路,使所述低电充电电路处于断开状态;

当所述低电保护电源获取的所述电池组的电压低于保护阈值时断开,使所述主控芯片失电,所述主控芯片在失电时,停止发送所述关断信号至所述低电充电电路的关断单元;

所述前端监视芯片用于获取所述电池组的电压与电流,并发出第一开通信号至所述低电充电电路的开通单元,使所述关断单元在未接收到关断信号时,控制所述开通单元根据所述第一开通信号切换至导通状态,通过所述外部端子经所述充电单元接入外部电源对所述电池组充电;

当所述低电保护电源获取的所述电池组的电压大于或等于所述保护阈值时,所述低电保护电源导通,使所述主控芯片得电;

在所述主控芯片得电时,根据接收的所述电池组的电压与电流发出第一控制信号至所述低功耗电源,控制所述低功耗电源的开闭状态;所述主控芯片还发出第二控制信号至所述前端监视芯片,控制所述前端监视芯片发出第二开通信号至所述继电器控制模块,进而控制所述继电器的开闭状态;

所述前端监视芯片还用于在所述主控芯片得电时,将获取的所述电池组的电压与电流发送至所述主控芯片。

2. 根据权利要求1所述的电池装置,其特征在于,所述关断单元包括第一开关管Q1、电阻R6与电阻R7,所述第一开关管Q1的控制端通过所述电阻R6连接所述主控芯片,所述第一开关管Q1的控制端还通过所述电阻R7接地,所述第一开关管Q1的第一端连接所述开通单元,所述第一开关管Q1的第二端接地。

3. 根据权利要求2所述的电池装置,其特征在于,所述开通单元包括第二开关管Q4、导通管D4、电阻R4与电阻R5,所述第二开关管Q4的控制端接地,所述第二开关管Q4的第一端通过所述电阻R4接地,所述第二开关管Q4的第一端还通过所述电阻R5连接所述前端监视芯片,所述第二开关管Q4的第一端还连接所述第一开关管Q1的第一端,所述第二开关管Q4的第二端连接所述导通管D4的阳极,所述导通管D4的阴极连接所述充电单元。

4. 根据权利要求3所述的电池装置,其特征在于,所述充电单元包括开关管、电阻和导通管,所述开关管及所述导通管的数量为两个以上,所述电阻的数量与所述开关管的数量一致,所述充电单元还包括电容C3以及电阻R1,各所述开关管的控制端均通过一个所述电阻连接所述导通管D4的阴极,各所述开关管的第一端均连接所述外部端子,各所述导通管的阴极均连接各所述开关管的第二端,阳极均连接所述电池组的阴极,各所述导通管的阴极还连接所述电容C3的一端,所述电容C3的另一端连接所述外部端子,所述电阻R1的一端

连接所述导通管D4的阴极,所述电阻R1的另一端连接各所述开关管的第一端。

5.根据权利要求1所述的电池装置,其特征在于,所述低电保护电源包括低电保护电路与电源1,所述电源1通过所述低电保护电路连接所述电池组,所述电源1还连接所述主控芯片。

6.根据权利要求5所述的电池装置,其特征在于,所述低功耗电源包括低功耗电路与电源2,所述电源2通过所述低功耗电路连接所述电池组,所述电源2还连接所述继电器,所述低功耗电路还连接所述主控芯片。

7.根据权利要求6所述的电池装置,其特征在于,所述电源1与所述电源2的降压幅度不相同。

8.根据权利要求1所述的电池装置,其特征在于,所述继电器控制模块包括第一控制单元、第二控制单元与导通单元,所述第一控制单元与所述第二控制单元均连接所述前端监视芯片,所述第一控制单元与所述第二控制单元串联后一端接地,另一端连接所述导通单元,所述导通单元连接所述低功耗电源与所述继电器。

9.根据权利要求8所述的电池装置,其特征在于,所述第一控制单元包括第三开关管Q13、电阻R13以及电阻R16,所述第二控制单元包括第四开关管Q12、电阻R10、电阻R14以及电阻R15,所述第三开关管Q13的控制端通过所述电阻R13连接所述前端监视芯片,所述第三开关管Q13的控制端还通过所述电阻R16接地,所述第三开关管Q13的第一端接地,所述第三开关管Q13的第二端通过所述电阻R15连接所述第四开关管Q12的第一端,所述第四开关管Q12的第一端通过所述电阻R14连接所述第四开关管Q12的控制端,所述第四开关管的控制端通过所述电阻R10连接所述前端监视芯片,所述第四开关管Q12的第二端连接所述导通单元。

10.根据权利要求9所述的电池装置,其特征在于,所述导通单元包括第五开关管Q11、电阻R11、电阻R12、第二导通管D10、电容C1以及电容C2,所述第五开关管Q11的控制端通过所述电阻R12连接所述第四开关管Q12的第二端,所述第五开关管Q11的控制端通过所述电阻R11连接所述低功耗电源,所述第五开关管Q11的第一端连接所述低功耗电源,所述第五开关管Q11的第一端分别通过所述电容C1以及所述电容C2接地,所述第五开关管Q11的第二端连接所述第二导通管D10的阳极,所述第二导通管D10的阴极连接所述继电器。

电池装置

技术领域

[0001] 本申请涉及电池技术领域,特别是涉及一种电池装置。

背景技术

[0002] 随着电子产品与科技水平的发展,人们对于电池能源的需求越来越大,同时新能源的发展越来越成为一种趋势,导致市场上使用的电池中,新能源锂电池的占比很大。在单个锂电池的电压和容量无法满足使用需求时,还会将多个锂电池进行串并联形成电池组,来提高电池的使用电压与容量。为了在使用过程中更加安全可控,也增加了电池管理系统(BMS,Battery Management System)来对各个电池单元进行智能化管理及维护。

[0003] 目前在电池组未及时充电,电量耗尽至欠压的情况下,为了避免电池组因为过度使用而造成不可逆损伤,电池管理系统的电源连接会断开,就会导致电池组无法通过外部充电来恢复电池容量,只能拆开后进行维护充电,使用十分不便。

发明内容

[0004] 基于此,有必要针对电池欠压后无法通过外部充电恢复,使用不便的问题,提供一种电池装置。

[0005] 一种电池装置,包括:电池组、电源模块、主控芯片以及低电充电电路,所述主控芯片通过所述电源模块连接所述电池组,所述低电充电电路连接所述电池组、所述主控芯片以及外部端子;

[0006] 所述主控芯片用于发送关断信号至所述低电充电电路,使所述低电充电电路处于断开状态;

[0007] 所述电源模块在获取的所述电池组的电压低于保护阈值时断开,使所述主控芯片失电,所述主控芯片在失电时,停止发送所述关断信号至所述低电充电电路;

[0008] 所述低电充电电路在未接收到关断信号时切换至导通状态,通过所述外部端子接入外部电源对所述电池组充电。

[0009] 在其中一个实施例中,上述电池装置还包括前端监视芯片,所述前端监视芯片连接所述电池组、所述主控芯片及所述低电充电电路,所述前端监视芯片用于获取所述电池组的电压与电流,并发出第一开通信号至所述低电充电电路,使所述低电充电电路在未接收到关断信号时,根据所述第一开通信号切换为导通状态;所述前端监视芯片还用于在所述主控芯片得电时,将获取的所述电池组的电压与电流发送至所述主控芯片。

[0010] 在其中一个实施例中,所述低电充电电路包括关断单元、开通单元以及充电单元,所述关断单元连接所述主控芯片以及所述开通单元,所述开通单元连接所述前端监视芯片以及所述充电单元,所述充电单元连接所述外部端子以及所述电池组。

[0011] 在其中一个实施例中,所述关断单元包括第一开关管Q1、电阻R6与电阻R7,所述第一开关管Q1的控制端通过所述电阻R6连接所述主控芯片,所述第一开关管Q1的控制端还通过所述电阻R7接地,所述第一开关管Q1的第一端连接所述开通单元,所述第一开关管Q1的

第二端接地。

[0012] 在其中一个实施例中,所述开通单元包括第二开关管Q4、导通管D4、电阻R4与电阻R5,所述第二开关管Q4的控制端接地,所述第二开关管Q4的第一端通过所述电阻R4接地,所述第二开关管Q4的第一端还通过所述电阻R5连接所述前端监视芯片,所述第二开关管Q4的第一端还连接所述第一开关管Q1的第一端,所述第二开关管Q4的第二端连接所述导通管D4的阳极,所述导通管D4的阴极连接所述充电单元。

[0013] 在其中一个实施例中,所述充电单元包括开关管、电阻和导通管,所述开关管及所述导通管的数量为两个以上,所述电阻的数量与所述开关管的数量一致,所述充电单元还包括电容C3以及电阻R1,各所述开关管的控制端均通过一个所述电阻连接所述导通管D4的阴极,各所述开关管的第一端均连接所述外部端子,各所述导通管的阴极均连接各所述开关管的第二端,阳极均连接所述电池组的负极,各所述导通管的阴极还连接所述电容C3的一端,所述电容C3的另一端连接所述外部端子,所述电阻R1的一端连接所述导通管D4的阴极,所述电阻R1的另一端连接各所述开关管的第一端。

[0014] 在其中一个实施例中,所述电源模块包括低电保护电源及低功耗电源,所述电池装置还包括继电器以及继电器控制模块,所述主控芯片通过所述低电保护电源连接所述电池组,所述低功耗电源连接所述主控芯片,所述继电器控制模块通过所述低功耗电源连接所述电池组,所述继电器控制模块还连接所述前端监视芯片以及所述继电器,所述继电器连接所述外部端子及所述电池组;

[0015] 当所述低电保护电源获取的所述电池组的电压大于或等于所述保护阈值时,所述低电保护电源导通,使所述主控芯片得电;

[0016] 在所述主控芯片得电时,根据接收的所述电池组的电压与电流发出第一控制信号至所述低功耗电源,控制所述低功耗电源的开闭状态;所述主控芯片还发出第二控制信号至所述前端监视芯片,控制所述前端监视芯片发出第二开通信号至所述继电器控制模块,进而控制所述继电器的开闭状态。

[0017] 在其中一个实施例中,所述继电器控制模块包括第一控制单元、第二控制单元与导通单元,所述第一控制单元与所述第二控制单元均连接所述前端监视芯片,所述第一控制单元与所述第二控制单元串联后一端接地,另一端连接所述导通单元,所述导通单元连接所述低功耗电源与所述继电器。

[0018] 在其中一个实施例中,所述第一控制单元包括第三开关管Q13、电阻R13以及电阻R16,所述第二控制单元包括第四开关管Q12、电阻R10、电阻R14以及电阻R15,所述第三开关管Q13的控制端通过所述电阻R13连接所述前端监视芯片,所述第三开关管Q13的控制端还通过所述电阻R16接地,所述第三开关管Q13的第一端接地,所述第三开关管Q13的第二端通过所述电阻R15连接所述第四开关管Q12的第一端,所述第四开关管Q12的第一端通过所述电阻R14连接所述第四开关管Q12的控制端,所述第四开关管Q12的控制端通过所述电阻R10连接所述前端监视芯片,所述第四开关管Q12的第二端连接所述导通单元。

[0019] 在其中一个实施例中,所述导通单元包括第五开关管Q11、电阻R11、电阻R12、第二导通管D10、电容C1以及电容C2,所述第五开关管Q11的控制端通过所述电阻R12连接所述第四开关管Q12的第二端,所述第五开关管的控制端通过所述电阻R11连接所述低功耗电源,所述第五开关管Q11的第一端连接所述低功耗电源,所述第五开关管Q11的第一端分别通过

所述电容C1以及所述电容C2接地,所述第五开关管Q11的第二端连接所述第二导通管D10的阳极,所述第二导通管D10的阴极连接所述继电器。

[0020] 上述电池装置,在电池组欠压至主控芯片失电时,通过连接于外部端子与电池组之间低电充电电路导通,接入外部电源对电池组充电,解决了电池组低电欠压后无法直接通过外部充电来恢复电池容量的问题,避免了电池组欠压后,只能拆开后进行维护充电的缺陷,提高了电池供电的便利性与可靠性。

附图说明

[0021] 图1为一实施例中电池装置的系统框图;

[0022] 图2为一实施例中电源模块的系统框图;

[0023] 图3为一实施例中低电保护电路的电路示意图;

[0024] 图4为一实施例中继电器控制模块的电路示意图。

具体实施方式

[0025] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0026] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本申请。

[0027] 可以理解,本申请所使用的术语“第一”、“第二”等可在本文中用于描述各种元件,但这些元件不受这些术语限制。这些术语仅用于将第一个元件与另一个元件区分。举例来说,在不脱离本申请的范围的情况下,可以将第一电阻称为第二电阻,且类似地,可将第二电阻称为第一电阻。第一电阻和第二电阻两者都是电阻,但其不是同一电阻。

[0028] 可以理解,以下实施例中的“连接”,如果被连接的电路、模块、单元等相互之间具有电信号或数据的传递,则应理解为“电连接”、“通信连接”等。

[0029] 在此使用时,单数形式的“一”、“一个”和“所述/该”也可以包括复数形式,除非上下文清楚指出另外的方式。还应当理解的是,术语“包括/包含”或“具有”等指定所陈述的特征、整体、步骤、操作、组件、部分或它们的组合的存在,但是不排除存在或添加一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、组件、部分或它们的组合的可能性。

[0030] 在一个实施例中,如图1所示,提供一种在欠压时也能通过外部充电恢复电池容量的电池装置,包括电池组110、电源模块120、主控芯片130以及低电充电电路140,主控芯片130通过电源模块120连接电池组110,低电充电电路140连接电池组110、主控芯片130以及外部端子;主控芯片130用于发送关断信号至低电充电电路140,使低电充电电路140处于断开状态;电源模块120在获取的电池组110的电压低于保护阈值时断开,使主控芯片130失电,主控芯片130在失电时,停止发送关断信号至低电充电电路140;低电充电电路140在未接收到关断信号时切换至导通状态,通过外部端子接入外部电源对电池组110充电。

[0031] 具体地,电池组110由多个单体电池串并联组成,串联后包括总正端子B+与总负端子B-,电池组110的总正端子B+与总负端子B-分别与外部正极端P+与外部负极端P-连接。上

述两个外部端子连接的外部设备并不唯一,可以连接负载形成放电回路,采用电池组110对负载进行供电;也可以连接外部电源形成充电回路,采用外部电源对电池组110进行充电。

[0032] 进一步地,主控芯片130可监测与控制整个电池组110的工作状态,即主控芯片130可控制与监测电池组110的放电回路及充电回路的工作状态。同时,主控芯片130也通过电源模块120连接电池组110获取电压,通过电池组110自身的能量对主控芯片130进行供电。但当电源模块120获取到的电池组110的电压低于保护阈值时,电源模块120处于将自动断开,不再继续为主控芯片130供电,保护电池组110不会因为过度使用而造成损伤。可以理解,保护阈值为电池组110处于欠压状态,电池容量将要耗尽时的电压值,可根据实际使用的电池组110的容量进行设置。

[0033] 其中,当电池组110欠压至主控芯片130失电时,原充电回路断开无法进行正常充电,而是通过连接于外部端子与电池组110之间低电充电电路140形成充电回路,低电充电电路140导通后,外部电源通过外部端子经低电充电电路140接入对电池组110充电。

[0034] 具体地,低电充电电路140的控制端连接主控芯片130,并接收主控芯片130发出的关断信号,关断信号使低电充电电路140保持关断状态。可以理解,关断信号只能在主控芯片130得电状态下发出,即主控芯片130工作时,持续采用主控芯片130对电池组110的充电回路与放电回路进行控制,低电充电电路140不工作。在主控芯片130失电时,将停止发出关断信号至低电充电电路140,低电充电电路140切换为导通状态,通过外部端子接入外部电源对电池组110充电。

[0035] 可以理解,低电充电电路140未接收到关断信号时切换为导通状态,可以是连接外部电源获得电平自动切换为导通状态,也可以是直接连接电池组110获取电平切换为导通状态,不作此限定。此外,低电充电电路140可以是连接在总正端子B+与外部正极端P+之间,也可以是连接在总负端子B-分别与外部负极端P-之间,不作此限定。

[0036] 上述电池装置,在电池组欠压至主控芯片失电时,通过连接于外部端子与电池组之间低电充电电路导通,接入外部电源对电池组充电,解决了电池组低电欠压后无法直接通过外部充电来恢复电池容量的问题,避免了电池组欠压后,只能拆开后进行维护充电的缺陷,提高了电池供电的便利性与可靠性。

[0037] 在一个实施例中,如图1所示,上述电池装置还包括前端监视芯片150,前端监视芯片150连接电池组110、主控芯片130及低电充电电路140,前端监视芯片150用于获取电池组110的电压与电流,并发出第一开通信号至低电充电电路140,使低电充电电路140在未接收到关断信号时,根据第一开通信号切换为导通状态;前端监视芯片150还用于在主控芯片130得电时,将获取的电池组的电压与电流发送至主控芯片130。

[0038] 具体地,前端监视芯片150用于实时采集电池组110的电压与电流,电压为直接连接电池组110进行采集得到,电流可通过连接在电池组与外部端子之间的回路上的分流器进行采集得到。

[0039] 前端监视芯片150采集得到电池组110的电压与电流,一方面,用于在主控芯片130失电时,发出第一开通信号至低电充电电路140,使低电充电电路140在未接收到关断信号时,根据第一开通信号切换为导通状态,通过外部端子接入外部电源对电池组110充电。另一方面,还用于在主控芯片130得电时,与主控芯片130进行双向数据通讯,将实时采集到电压与电流发送至主控芯片130,为主控芯片130提供监测与控制电池组110的工作状态的数

据基础,更好的实现电池组110的控制。

[0040] 在一个实施例中,如图1与图2所示,电源模块120包括低电保护电源121及低功耗电源122,电池装置还包括继电器160以及继电器控制模块170,主控芯片130通过低电保护电源121连接电池组110,低功耗电源122连接主控芯片130,继电器控制模块170通过低功耗电源122连接电池组110,继电器控制模块170还连接前端监视芯片150以及继电器160,继电器160连接外部端子及电池组110;当低电保护电源121获取的电池组110的电压大于或等于保护阈值时,低电保护电源121导通,使主控芯片130得电;在低电保护电源121导通时,根据接收的电池组110的电压与电流发出第一控制信号至低功耗电源122,控制低功耗电源122的开闭状态;主控芯片130还发出第二控制信号至前端监视芯片150,控制前端监视芯片150发出第二开通信号至继电器控制模块170,进而控制继电器160的开闭状态。

[0041] 具体地,如图2所示,电源模块120包括低电保护电源121及低功耗电源122,低电保护电源121包括低电保护电路与电源1,低功耗电源122包括低功耗电路与电源2。其中,电源1通过低电保护电路连接电池组110的总正端子B+获取电压,降压后输出给主控芯片130进行供电。电源2通过低功耗电路连接电池组110的总正端子B+获取电压,降压后输出给继电器160进行触发导通。其中,电源1与电源2的降压幅度不相同,可根据实际供电场景设置。主控芯片130以及继电器160分别通过上述两个不同的电源进行供电,能保证电池装置的安全正常的运行。

[0042] 进一步地,继电器160串接于外部端子与电池组110的充电回路及放电回路上,用于在低电保护电源121导通的情况下,辅助低电保护电源121实现对电池组110的放电回路及充电回路的工作状态的控制与监测。具体地,继电器160的受控部连接电池组110与外部端子,其控制部通过继电器控制模块170的受控部连接低功耗电源122,继电器控制模块170的控制部连接前端监视芯片150,前端监视芯片150连接主控芯片130。其中,前端监视芯片150采集电池组110的电压与电流后与主控芯片130进行双向数据通讯。主控芯片130根据该电压与电流发出第一控制信号至低功耗电源122中的低功耗电路,控制其开闭状态。主控芯片130还根据该电压与电流发出第二控制信号至前端监视芯片150,控制前端监视芯片150发出第二开通信号至继电器控制模块170,控制继电器160的开闭状态,进而控制继电器160的开闭状态。

[0043] 可以理解,上述开闭状态可包括导通状态与断开状态;第一控制信号的功能并不唯一,可以是低功耗电路的开闭状态从导通状态切换为断开状态,也可以是将低功耗电路的开闭状态从断开状态切换为导通状态。第二控制信号的功能也并不唯一,可以是控制发出第二开通信号至继电器控制模块170,将继电器160的开闭状态从断开状态切换为导通状态;也可以是控制停止发出第二开通信号至继电器控制模块170,将继电器160的开闭状态从导通状态切换为断开状态。例如,当需要进行充电或放电时,主控芯片130发出第一控制信号将低功耗电路的开闭状态从断开状态切换为导通状态,发出第二控制信号控制前端监视芯片150发出第二开通信号至继电器控制模块170,将继电器160的开闭状态从断开状态切换为导通状态,导通电池组110与外部端子的充电回路及放电回路。同理可知,主控芯片在不需要进行充电或放电时,也能断开电池组110与外部端子的充电回路及放电回路,不在此赘述。由主控芯片130控制的继电器160的使用,使得电池组110能在需要充放电时导通,不需要时断开,不仅节约电池组的能量,且能保护电池组因误触碰、误动作对外放电造成的

人身安全的损害。且主控芯片130发出第一控制信号对低功耗电路的开闭状态进行控制,也能在无需充放电时及时断开电池组与低功耗电源122的连接,起到降低电池组110的空载功耗的目的。

[0044] 此外,在低电保护电源121中的低电保护电路断开,主控芯片130失电时,外部电源通过外部端子经低电充电电路140连接电池组110形成充电回路,对欠压状态的电池组110进行充电,电池组110的电压逐渐上升。那么,在上升至低电保护电路获取的电池组110的电压大于或等于保护阈值时,低电保护电路恢复导通,使主控芯片130重新得电,主控芯片130将再次发出的关断信号使低电充电电路140切换为关断状态,电池组110的充电回路重新通过主控芯片130控制的继电器160进行控制。解决了电池组低电欠压后无法直接通过外部充电来恢复电池容量的问题,避免了电池组欠压后,只能拆开后进行维护充电的缺陷,提高了电池供电的便利性与可靠性。

[0045] 在一个实施例中,如图3所示,低电充电电路140包括关断单元141、开通单元142以及充电单元143,关断单元141连接主控芯片130以及开通单元142,开通单元142连接前端监视芯片150以及充电单元143,充电单元143连接外部端子以及电池组110。

[0046] 具体地,关断单元141连接主控芯片130的端子CHG_MCU接收关断信号;开通单元142连接前端监视芯片150的端子CHG接收第一开通信号;充电单元143连接于电池组110的总负端子B-与外部负极端P-之间形成充电回路。

[0047] 在一个实施例中,如图3所示,关断单元141包括第一开关管Q1、电阻R6与电阻R7,第一开关管Q1的控制端通过电阻R6连接主控芯片130,第一开关管Q1的控制端还通过电阻R7接地,第一开关管Q1的第一端连接开通单元142,第一开关管Q1的第二端接地。

[0048] 具体地,第一开关管Q1为三极管,三极管的基极作为第一开关管Q1的控制端,连接主控芯片130的端子CHG_MCU接收关断信号,三极管的集电极作为第一开关管Q1的第一端,三极管的发射极作为第一开关管Q1的第二端。

[0049] 在一个实施例中,如图3所示,开通单元142包括第二开关管Q4、导通管D4、电阻R4与电阻R5,第二开关管Q4的控制端接地,第二开关管Q4的第一端通过电阻R4接地,第二开关管Q4的第一端还通过电阻R5连接前端监视芯片150,第二开关管Q4的第一端还连接第一开关管Q1的第一端,第二开关管Q4的第二端连接导通管D4的阳极,导通管D4的阴极连接充电单元143。

[0050] 具体地,第二开关管Q4为P沟道的MOS管,栅极作为控制端,源极作为第一端,漏极作为第二端。第二开关管Q4的源极连接第一开关管Q1的集电极,第二开关管Q4的源极还连接前端监视芯片150的端子CHG接收第一开通信号。另外,导通管D4为二极管。

[0051] 在一个实施例中,如图3所示,充电单元143包括开关管、电阻和导通管,开关管及导通管的数量为两个以上,电阻的数量与开关管的数量一致,充电单元143还包括电容C3以及电阻R1,各开关管的控制端均通过一个电阻连接导通管D4的阴极,各开关管的第一端均连接外部端子,各导通管的阴极均连接各开关管的第二端,阳极均连接电池组的负极,各导通管的阴极还连接电容C3的一端,电容C3的另一端连接外部端子,电阻R1的一端连接导通管D4的阴极,电阻R1的另一端连接各开关管的第一端。

[0052] 具体地,开关管、电阻及导通管的数量并不唯一,可根据电池组110的电池容量以及充电回路上流过的电流大小进行扩展。例如,在本实施例中,充电单元143包括开关管Q2、

开关管Q3、电阻R2、电阻R3、导通管D1、导通管D2以及导通管D3。开关管Q2与开关管Q3的控制端分别通过电阻R2与电阻R3连接导通管D4的阴极,开关管Q2与开关管Q3的第一端均连接外部负极端P-,导通管D1、导通管D2以及导通管D3的阴极均分别连接开关管Q2与开关管Q3的第二端,阳极均连接电池组110的总负端子B-,导通管D1、导通管D2以及导通管D3的阴极还连接电容C3的一端,开关管Q2与开关管Q3的第一端连接电阻R1。其中,开关管Q2与开关管Q3均为N沟道的MOS管,栅极作为控制端,源极作为第一端,漏极作为第二端。导通管D1、导通管D2以及导通管D3均为二极管。

[0053] 如图3所示,第二开关管Q4的栅极持续接入低电平导通,当主控芯片130的端子CHG_MCU发出关断信号时,第一开关管Q1导通,第二开关管Q4的源极为低电平,进而开关管Q2与开关管Q3的栅极为低电平,处于断开状态,低电充电电路140也处于断开状态。当主控芯片130失电时,端子CHG_MCU停止发出关断信号,第一开关管Q1关断,第二开关管Q4的源极接入前端监视芯片150的端子CHG的第一开通信号切换为高电平,进而开关管Q2与开关管Q3的栅极也为高电平导通,外部负极端P-与电池组110的总负端子B-通过低电充电电路140形成充电回路进行充电。

[0054] 在一个实施例中,如图1与图4所示,继电器控制模块170包括第一控制单元171、第二控制单元172与导通单元173,第一控制单元171与第二控制单元172均连接前端监视芯片150,第一控制单元171与第二控制单元172串联后一端接地,另一端连接导通单元173,导通单元173连接低功耗电源122与继电器160。

[0055] 具体地,第一控制单元171与第二控制单元172为继电器控制模块1,作为继电器控制模块的控制部;导通单元173为继电器控制模块2,为继电器控制模块的受控部。第一控制单元171与第二控制单元172分别连接前端监视芯片150的端子CHG与端子DSG。导通单元173连接低功耗电源122的端子VDDRELY与继电器160的端子RLY+。

[0056] 在一个实施例中,如图4所示,第一控制单元171包括第三开关管Q13、电阻R13以及电阻R16,第二控制单元172包括第四开关管Q12、电阻R10、电阻R14以及电阻R15,第三开关管Q13的控制端通过电阻R13连接前端监视芯片150,第三开关管Q13的控制端还通过电阻R16接地,第三开关管Q13的第一端接地,第三开关管Q13的第二端通过电阻R15连接第四开关管Q12的第一端,第四开关管Q12的第一端通过电阻R14连接第四开关管Q12的控制端,第四开关管Q12的控制端通过电阻R10连接前端监视芯片,第四开关管Q12的第二端连接导通单元173。

[0057] 具体地,第三开关管Q13与第四开关管Q12均为N沟道的MOS管,均为栅极作为控制端,源极作为第一端,漏极作为第二端。第三开关管Q13与第四开关管Q12的栅极分别连接前端监视芯片150的端子CHG与端子DSG,接收第二控制信号。

[0058] 在一个实施例中,如图4所示,导通单元173包括第五开关管Q11、电阻R1电阻R12、第二导通管D10、电容C1以及电容C2,第五开关管Q11的控制端通过电阻R12连接第四开关管Q12的第二端,第五开关管Q11的控制端通过电阻R11连接低功耗电源122,第五开关管Q11的第一端连接低功耗电源122,第五开关管Q11的第一端分别通过电容C1以及电容C2接地,第五开关管Q11的第二端连接第二导通管D10的阳极,第二导通管D10的阴极连接继电器。

[0059] 具体地,第五开关管Q11为P沟道的MOS管,栅极作为控制端,源极作为第一端,漏极作为第二端。第五开关管Q11的栅极通过电阻R12连接第四开关管Q12的漏极,第五开关管

Q11的栅极通过电阻R11连接低功耗电源122的端子VDDRELY,第五开关管Q11的源极也连接低功耗电源122的端子VDDRELY。第二导通管D10为二极管,阴极连接继电器160的端子RLY+。

[0060] 如图4所示,当端子CHG与端子DSG同时接入第二开通信号时,第三开关管Q13与第四开关管Q12的栅极均为高电平时,第三开关管Q13与第四开关管Q12导通,进而第五开关管Q11的栅极为低电平导通,低功耗电源122的电压经过端子VDDRELY传递至继电器160的控制部端子RLY+,此时继电器160的受控部得电导通。

[0061] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0062] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

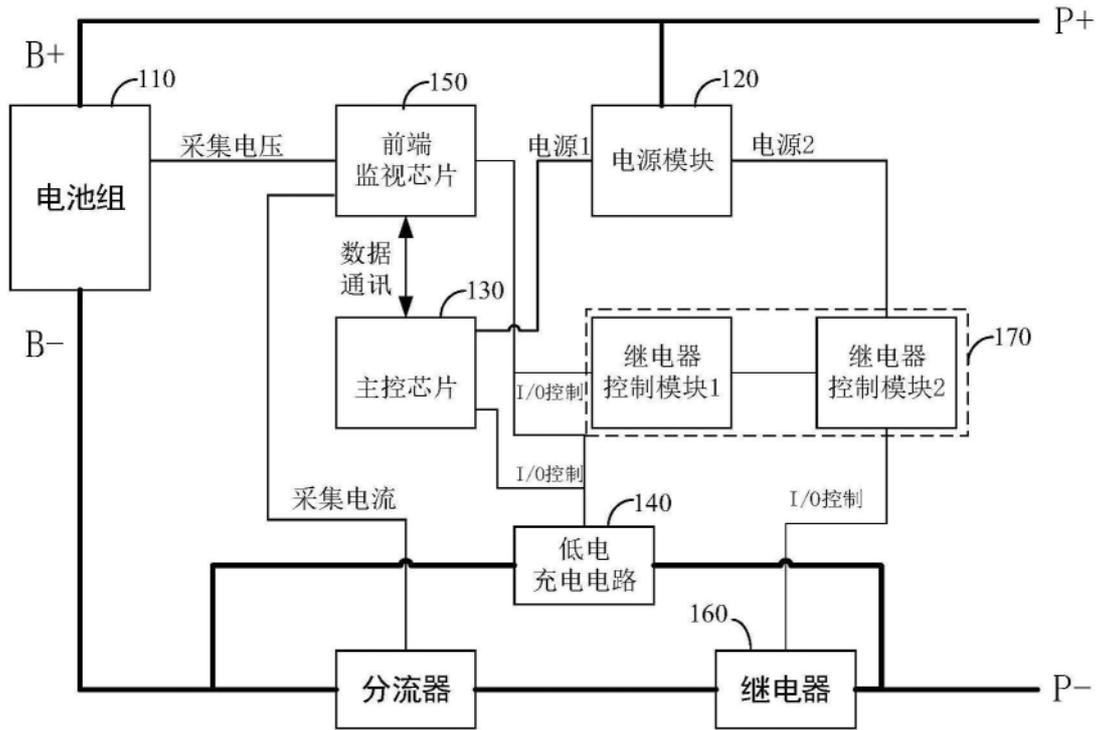


图1

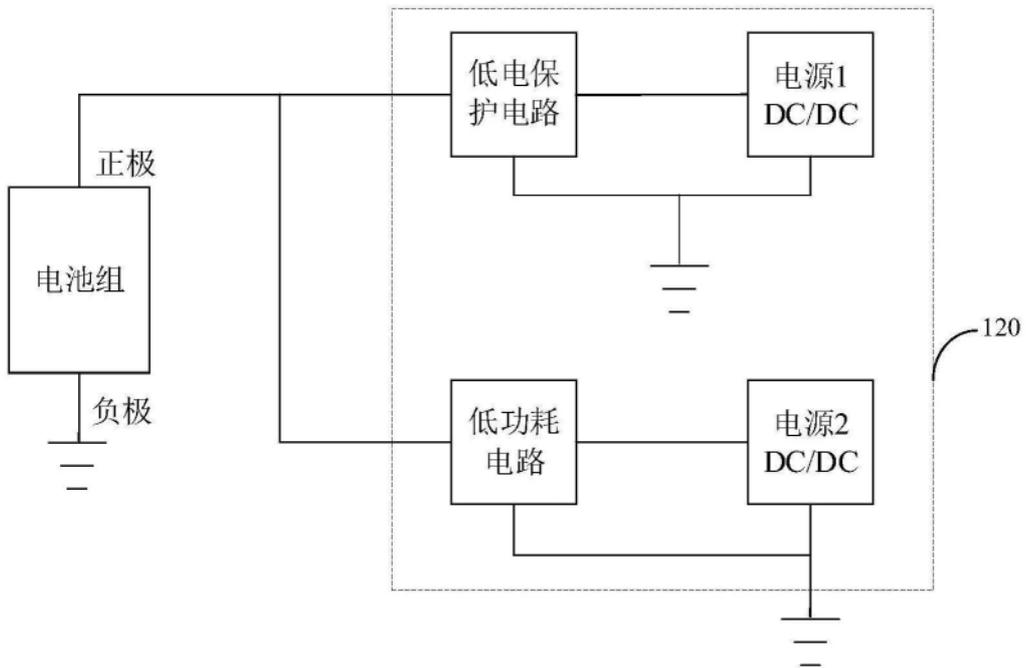


图2

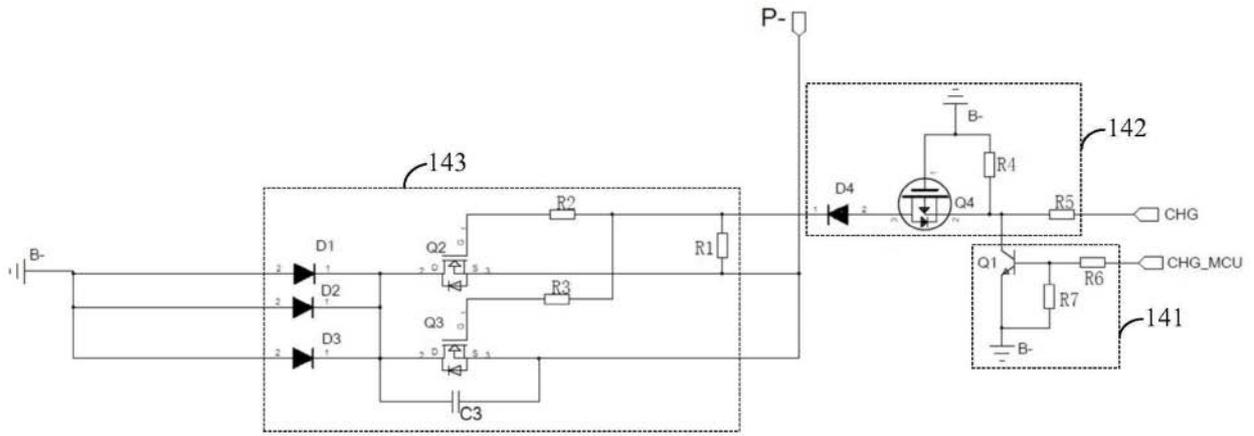


图3

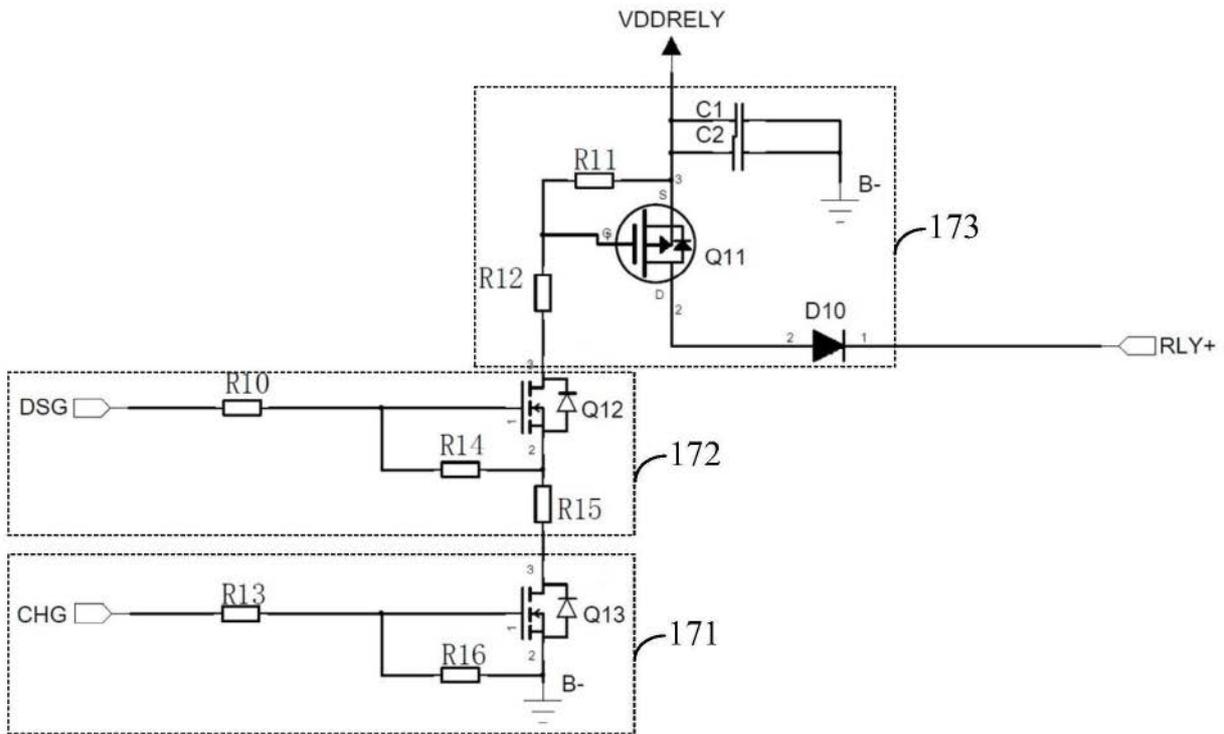


图4