



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108819752 A

(43)申请公布日 2018. 11. 16

(21)申请号 201810650465.X

(22)申请日 2018.06.22

(71)申请人 东莞钜威动力技术有限公司

地址 523000 广东省东莞市松山湖高新技术
产业开发区工业北路七号力优科技
中心1栋3楼B区

(72)发明人 林田生 刘汝平

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限
公司 44202

代理人 张艳美 郝传鑫

(51) Int. Cl.

B60L 11/18(2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图2页

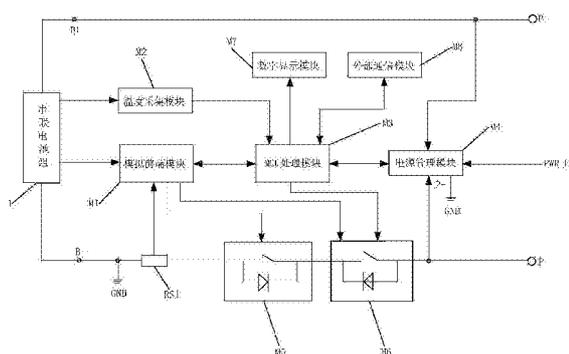
(54)发明名称

电池管理系统

(57)摘要

本发明公开一种电池管理系统,包括:电源管理模块、MCU处理模块、模拟前端模块、放电开关模块及充电开关模块,电源管理模块用于感应激活信号以输出驱动电源至MCU处理模块,MCU处理模块输出唤醒信号至模拟前端模块以启动模拟前端模块,MCU处理模块控制放电开关模块和/或充电开关模块闭合或者模拟前端模块根据MCU处理模块发送的控制指令控制放电开关模块和/或充电开关模块闭合;当激活信号消失时,MCU处理模块控制放电开关模块和/或充电开关模块断开或者模拟前端模块根据MCU处理模块发送的控制指令控制放电开关模块和/或充电开关模块断开,MCU处理模块控制模拟前端模块关闭,MCU处理模块输出截止使能信号至电源管理模块以控制电源管理模块关闭。

160



1. 一种电池管理系统,用于监测电池组的状态和控制电池组,其特征在于,包括:连接于所述电池组的两端的电源管理模块、与所述电源管理模块连接的MCU处理模块、与所述MCU处理模块连接的模拟前端模块、放电开关模块以及充电开关模块,所述放电开关模块和充电开关模块分别与所述MCU处理模块和模拟前端模块之至少一者连接;所述电源管理模块用于感应激活信号以输出驱动电源至所述MCU处理模块,所述MCU处理模块输出唤醒信号至所述模拟前端模块以启动所述模拟前端模块,所述MCU处理模块控制所述放电开关模块和/或充电开关模块闭合或者所述模拟前端模块根据所述MCU处理模块发送的控制指令控制所述放电开关模块和/或充电开关模块闭合;当所述激活信号消失时,所述MCU处理模块控制所述放电开关模块和/或充电开关模块断开或者所述模拟前端模块根据所述MCU处理模块发送的控制指令控制所述放电开关模块和/或充电开关模块断开,所述MCU处理模块控制所述模拟前端模块关闭,所述MCU处理模块输出截止使能信号至所述电源管理模块以控制所述电源管理模块关闭。

2. 如权利要求1所述的电池管理系统,其特征在于,所述放电开关模块和充电开关模块均与所述模拟前端模块连接。

3. 如权利要求2所述的电池管理系统,其特征在于,所述充电开关模块与所述MCU处理模块连接,所述MCU处理模块可生成强制断开信号并将所述强制断开信号发送至所述充电开关模块,以控制所述充电开关模块断开。

4. 如权利要求1所述的电池管理系统,其特征在于,所述模拟前端模块还连接有分流器,所述模拟前端模块采集所述电池组的电压信息并通过所述分流器采集所述电池组的电流信息。

5. 如权利要求4所述的电池管理系统,其特征在于,还包括数字显示模块,所述数字显示模块与所述MCU处理模块和电源管理模块连接,所述电源管理模块输出所述驱动电源至所述数字显示模块,所述MCU处理模块根据所述电压信息和电流信息计算所述电池组的SOC和剩余电量,所述数字显示模块显示所述电池组的SOC和剩余电量。

6. 如权利要求5所述的电池管理系统,其特征在于,还包括外部通信模块,所述外部通信模块与所述MCU处理模块和电源管理模块连接,所述电源管理模块输出所述驱动电源至所述外部通信模块,所述外部通信模块将所述电池组的SOC和剩余电量传送至外部控制器。

7. 如权利要求1所述的电池管理系统,其特征在于,还包括温度采集模块,所述温度采集模块与所述电池组、MCU处理模块及电源管理模块连接,所述电源管理模块输出所述驱动电源至所述温度采集模块,所述温度采集模块采集所述电池组的温度信息并将所述温度信息传送至所述MCU处理模块。

8. 如权利要求1所述的电池管理系统,其特征在于,所述电源管理模块包括激活电路、开关电路及DC-DC变换电路,所述开关电路的输入端连接至所述电池组,所述开关电路的输出端连接至所述DC-DC变换电路的输入端,所述DC-DC变换电路的输出端连接至所述MCU处理模块,所述激活电路感应所述激活信号并输出高电平至所述开关电路,所述开关电路于所述高电平的驱动下导通以使电源经由所述DC-DC变换电路转换为所述驱动电源。

9. 如权利要求8所述的电池管理系统,其特征在于,所述激活电路包括相互并联的激活支路和使能支路,所述MCU处理模块连接至所述使能支路的输入端,所述MCU处理模块被激活后,输出导通使能信号至所述使能支路以使所述激活电路持续输出高电平至所述开关电

路,当所述放电开关模块和充电开关模块均处于断开状态时,所述MCU处理模块输出截止使能信号至所述使能支路。

10.如权利要求9所述的电池管理系统,其特征在于,所述电源管理模块还包括采集电路,所述采集电路的一端连接至所述激活支路,所述采集电路的另一端连接至所述MCU处理模块,所述MCU处理模块藉由所述采集电路采集所述激活电路的节点电压,并与阈值电压比较,当所述节点电压大于或等于所述阈值电压时,所述放电开关模块和/或充电开关模块保持闭合状态;当所述节点电压小于所述阈值电压时,所述放电开关模块和/或充电开关模块被控制断开。

11.如权利要求1所述的电池管理系统,其特征在于,所述激活信号包括负载/充电器接入信号和/或外部激活信号。

电池管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及动力电池管理技术领域,尤其涉及一种电池管理系统。

背景技术

[0002] 随着电动自行车、电动摩托车以及电动三轮车等轻型电动车辆(LEV)的发展,锂电池在轻型电动车辆中也得到了大规模应用,现阶段,轻型车辆的锂电池通常采用电池保护板进行管理,由于电池保护板缺乏用于精确计算SOC数值和剩余电量(KWh)的MCU,因此不能灵活设置保护参数和进行精确的SOC和剩余电量计算;而且,其仅通过指示灯粗略显示SOC状态,存在电压采集误差大、SOC计算误差大、不能精确进行电量指示等问题,导致锂电池的使用寿命大打折扣;另外,由于电池保护板控制简单,电池管理的可靠性和安全性较低,无法适用于集中充电租赁收费等新兴运营模式;此外,由于现有的电池保护板等电池管理系统在待机状态时,各个功能模块通常处于通电状态,电池管理系统的待机功耗大,无法实现长时间待机。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种待机功耗低的电池管理系统。

[0004] 为了实现上述目的,本发明提供了一种电池管理系统,用于监测电池组的状态和控制电池组,包括:连接于所述电池组的两端的电源管理模块、与所述电源管理模块连接的MCU处理模块、与所述MCU处理模块连接的模拟前端模块、放电开关模块以及充电开关模块,所述放电开关模块和充电开关模块分别与所述MCU处理模块和模拟前端模块之至少一者连接;所述电源管理模块用于感应激活信号以输出驱动电源至所述MCU处理模块,所述MCU处理模块输出唤醒信号至所述模拟前端模块以启动所述模拟前端模块,所述MCU处理模块控制所述放电开关模块和/或充电开关模块闭合或者所述模拟前端模块根据所述MCU处理模块发送的控制指令控制所述放电开关模块和/或充电开关模块闭合;当所述激活信号消失时,所述MCU处理模块控制所述放电开关模块和/或充电开关模块断开或者所述模拟前端模块根据所述MCU处理模块发送的控制指令控制所述放电开关模块和/或充电开关模块断开,所述MCU处理模块控制所述模拟前端模块关闭,所述MCU处理模块输出截止使能信号至所述电源管理模块以控制所述电源管理模块关闭。

[0005] 较佳地,所述放电开关模块和充电开关模块均与所述模拟前端模块连接。

[0006] 较佳地,所述充电开关模块与所述MCU处理模块连接,所述MCU处理模块可生成强制断开信号并将所述强制断开信号发送至所述充电开关模块,以控制所述充电开关模块断开。

[0007] 较佳地,所述模拟前端模块还连接有分流器,所述模拟前端模块采集所述电池组的电压信息并通过所述分流器采集所述电池组的电流信息。

[0008] 较佳地,所述电池管理系统还包括数字显示模块,所述数字显示模块与所述MCU处理模块和电源管理模块连接,所述电源管理模块输出所述驱动电源至所述数字显示模块,

所述MCU处理模块根据所述电压信息和电流信息计算所述电池组的SOC和剩余电量,所述数字显示模块显示所述电池组的SOC和剩余电量。

[0009] 较佳地,所述电池管理系统还包括外部通信模块,所述外部通信模块与所述MCU处理模块和电源管理模块连接,所述电源管理模块输出所述驱动电源至所述外部通信模块,所述外部通信模块将所述电池组的SOC和剩余电量传送至外部控制器。

[0010] 较佳地,所述电池管理系统还包括温度采集模块,所述温度采集模块与所述电池组、MCU处理模块及电源管理模块连接,所述电源管理模块输出所述驱动电源至所述温度采集模块,所述温度采集模块采集所述电池组的温度信息并将所述温度信息传送至所述MCU处理模块。

[0011] 较佳地,所述电源管理模块包括激活电路、开关电路及DC-DC变换电路,所述开关电路的输入端连接至所述电池组,所述开关电路的输出端连接至所述DC-DC变换电路的输入端,所述DC-DC变换电路的输出端连接至所述MCU处理模块,所述激活电路感应所述激活信号并输出高电平至所述开关电路,所述开关电路于所述高电平的驱动下导通以使电源经由所述DC-DC变换电路转换为所述驱动电源。

[0012] 较佳地,所述激活电路包括相互并联的激活支路和使能支路,所述MCU处理模块连接至所述使能支路的输入端,所述MCU处理模块被激活后,输出导通使能信号至所述使能支路以使所述激活电路持续输出高电平至所述开关电路,当所述放电开关模块和充电开关模块均处于断开状态时,所述MCU处理模块输出截止使能信号至所述使能支路。

[0013] 较佳地,所述电源管理模块还包括采集电路,所述采集电路的一端连接至所述激活支路,所述采集电路的另一端连接至所述MCU处理模块,所述MCU处理模块藉由所述采集电路采集所述激活电路的节点电压,并与阈值电压比较,当所述节点电压大于或等于所述阈值电压时,所述放电开关模块和/或充电开关模块保持闭合状态;当所述节点电压小于所述阈值电压时,所述放电开关模块和/或充电开关模块被控制断开。

[0014] 较佳地,所述激活信号包括负载/充电器接入信号和/或外部激活信号。

[0015] 与现有技术相比,本发明的MCU处理模块与模拟前端模块和电源管理模块连接,将负载/充电器从电池管理系统移除或外部激活信号消失时,MCU处理模块控制模拟前端模块使放电开关模块和充电开关模块断开,而后,MCU处理模块控制模拟前端模块关闭并输出截止使能信号至电源管理模块,使电源管理模块关闭,MCU处理模块亦自动进入关闭状态,从而使得电池管理系统相当于进入关机状态,整个电池管理系统的功耗非常低。而且,本发明设置的MCU处理模块能够根据模拟前端模块上传的电池组的电压信息和电流信息,精确计算电池的SOC和剩余电量,并由数字显示模块显示电池的SOC和剩余电量,电池管理系统的可靠性和安全性较高,能够适用于集中充电租赁收费等新兴运营模式。

附图说明

[0016] 图1为本发明实施例电池管理系统的结构框图。

[0017] 图2为本发明实施例电源管理模块的电路原理图。

具体实施方式

[0018] 为了详细说明本发明的技术内容、构造特征,以下结合实施方式并配合附图作进

一步说明。

[0019] 请参阅图1及图2,本发明提供了一种电池管理系统100,电池管理系统100用于监测电池组1的状态和控制电池组1,包括:连接于电池组1的两端的电源管理模块M4、与电源管理模块M4连接的MCU处理模块M3、与MCU处理模块M3连接的模拟前端模块M1、放电开关模块M5以及充电开关模块M6,放电开关模块M5和充电开关模块M6分别与MCU处理模块M3和模拟前端模块M1之至少一者连接;电源管理模块M4用于感应激活信号以输出驱动电源VCC至MCU处理模块M3,从而激活MCU处理模块M3,MCU处理模块M3输出唤醒信号至模拟前端模块M1以启动模拟前端模块M1,MCU处理模块M3控制放电开关模块M5和/或充电开关模块M6闭合或者模拟前端模块M1根据MCU处理模块M3发送的控制指令控制放电开关模块M5和/或充电开关模块M6闭合;当激活信号消失时,MCU处理模块M3控制放电开关模块M5和/或充电开关模块M6断开或者模拟前端模块M1根据MCU处理模块M3发送的控制指令控制放电开关模块M5和/或充电开关模块M6断开,MCU处理模块M3控制模拟前端模块M1关闭,MCU处理模块M3输出截止使能信号至电源管理模块M4以控制电源管理模块M4关闭,电源管理模块M4停止输出驱动电源VCC,以使MCU处理模块M3关闭。

[0020] 在本实施例中,放电开关模块M5和充电开关模块M6均与模拟前端模块M1连接,模拟前端模块M1根据接收到的控制指令控制放电开关模块M5和/或充电开关模块M6闭合或者控制放电开关模块M5和/或充电开关模块M6断开。具体的,MCU处理模块M3实时计算分析模拟前端模块M1发送的电压、电流等信息,在电池组1放电或给电池组1充电之前,如果电池管理系统100自检正常且电池组1的电压、电流等信息均正常,MCU处理模块M3控制模拟前端模块M1使放电开关模块M5和/或充电开关模块M6闭合,实现充电或放电;在电池组1的充电或放电过程中,如果电池组1的电压、电流等信息异常,MCU处理模块M3发送控制指令至模拟前端模块M1,使放电开关模块M5和/或充电开关模块M6断开,停止充电或放电。

[0021] 值得注意的是,在本实施例中,放电开关模块M5和充电开关模块M6均是和模拟前端模块M1电性连接的,且放电开关模块M5和充电开关模块M6串联连接,模拟前端模块M1根据MCU处理模块M3发送的控制指令控制放电开关模块M5和充电开关模块M6同时闭合或同时断开,但并不局限于本实施例的方式;在一些实施例中,可以将放电开关模块M5和充电开关模块M6直接与MCU处理模块M3连接,由MCU处理模块M3直接控制放电开关模块M5和充电开关模块M6,甚至可以设置成放电开关模块M5与模拟前端模块M1连接,充电开关模块M6与MCU处理模块M3连接,由模拟前端模块M1控制放电开关模块M5,MCU处理模块M3控制充电开关模块M6,等等。

[0022] 具体的,充电开关模块M6还与MCU处理模块M3连接,MCU处理模块M3可生成强制断开信号并将强制断开信号发送至充电开关模块M6,以控制充电开关模块M6断开;藉此,在充电过程中,无论模拟前端模块M1输出至放电开关模块M5和充电开关模块M6的是高电平信号(闭合信号)还是低电平信号(断开信号),MCU处理模块M3都能直接控制充电开关模块M6断开,实现充电冗余保护,提高充电安全性,同时提高了整个电池管理系统100的可靠性和安全性。

[0023] 请参阅图1,具体的,模拟前端模块M1还连接有分流器RS1,分流器RS1与电池组1串联,模拟前端模块M1采集电池组1的电压信息并通过分流器RS1采集电池组1的电流信息,模拟前端模块M1将电压信息、电流信息传送至MCU处理模块M3;在本实施例中,电池组1包括15

个串联的电池,模拟前端模块M1采集15个电池的单体电压和总电压,当然,也可以根据具体需要,将电池组1的电池数目设置成其他数目。在本实施例中,分流器RS1和模拟前端模块M1为独立设置,但不应以此为限,在一些实施例中,也可以将分流器RS1集成至模拟前端模块M1。

[0024] 具体的,模拟前端模块M1与MCU处理模块M3之间通过内部通信实现电流、电压信息及控制指令的传输,例如I2C通信、UART通信等,优选的,采用I2C通信;本实施例中,模拟前端模块M1采用AFE芯片,其外围电路可设置保护器件(例如保险丝、TVS等)、滤波器件(如电阻电容)、被动均衡电路MOS器件及温度采集电路器件,当然,也可以将上述器件集成至AFE芯片,例如本实施例所采用的BQ76940芯片;而MCU处理模块M3可以选用MCU处理器或ARM处理器。

[0025] 具体的,电池管理系统100还包括温度采集模块M2,温度采集模块M2与电池组1、MCU处理模块M3及电源管理模块M4连接,电源管理模块M4输出驱动电源VCC至温度采集模块M2,以激活温度采集模块M2,温度采集模块M2采集电池组1的温度信息并将温度信息传送至MCU处理模块M3。在本实施例中,温度采集模块M2为独立设置,在其他实施例中也可以将其集成至模拟前端模块M1,故不应以此为限。较优的,本实施例将电池组1的15个电池分为三个区间,在每5个串联的电池之间设置一个温度探头,分3路对电池组1的温度进行采集,当然,也可以根据电池组1的电池数目和实际需要,设置不同数目的温度探头来采集电池组1的温度信息。

[0026] 具体的,电池管理系统100还包括数字显示模块M7,数字显示模块M7与MCU处理模块M3和电源管理模块M4连接,电源管理模块M4输出驱动电源VCC至数字显示模块M7,MCU处理模块M3根据电压信息和电流信息计算电池组1的SOC和剩余电量,数字显示模块M7显示电池组1的SOC和剩余电量。其中,数字显示模块M7可以采用LCD显示屏、LED显示屏等类型的显示屏,优选的,采用LCD显示屏,例如LCD1602、LCD12864等。

[0027] 具体的,电池管理系统100还包括外部通信模块M8,外部通信模块M8与MCU处理模块M3和电源管理模块M4连接,电源管理模块M4输出驱动电源VCC至外部通信模块M8,外部通信模块M8将电池组1的SOC、剩余电量、电压信息、电流信息及温度信息传送至外部控制器(图未示),或将外部控制器的配置信息传送至MCU处理模块M3;藉此,实现电池管理系统100的在线升级、参数配置和远程监控等,提高电池管理系统100的安全性及满足新兴运营模式的应用要求。其中,外部通信模块M8可以采用CAN通信或RS485通信方式,优选的,采用CAN通信方式。

[0028] 值得注意的是,在本实施例中,通过电源管理模块M4给MCU处理模块M3、温度采集模块M2、数字显示模块M7及外部通信模块M8提供驱动电源VCC,利用电源管理模块M4实现MCU处理模块M3、温度采集模块M2、数字显示模块M7及外部通信模块M8的状态(启动或关闭)控制,在电源管理模块M4被激活后,MCU处理模块M3、温度采集模块M2、数字显示模块M7及外部通信模块M8才能启动,在电源管理模块M4关闭后,MCU处理模块M3、温度采集模块M2、数字显示模块M7及外部通信模块M8自动进入关闭状态,控制简单且功耗低。

[0029] 请参阅图2,具体的,电源管理模块M4包括激活电路M43、开关电路M42及DC-DC变换电路M44,开关电路M42的输入端连接至电池组1,开关电路M42的输出端连接至DC-DC变换电路M44的输入端,DC-DC变换电路M44的输出端连接至MCU处理模块M3,激活电路M43感应激活

信号并输出高电平至开关电路M42,开关电路M42于高电平的驱动下导通以使电源经由DC-DC变换电路M44转换为驱动电源VCC,以激活MCU处理模块M3。

[0030] 具体的,激活电路M43包括相互并联的激活支路和使能支路,MCU处理模块M3连接至使能支路的输入端,MCU处理模块M3被激活后,输出导通使能信号至使能支路以使激活电路M43持续输出高电平至开关电路M42,使得开关电路M42导通,实现自锁充电或放电;当放电开关模块M5和充电开关模块M6均处于断开状态时,MCU处理模块M3输出截止使能信号至使能支路,控制使能支路截止,激活电路M43的输出端由高电平变为低电平,电源管理模块M4进入关闭状态。

[0031] 在本实施例中,激活电路M43由激活信号、导通使能信号和截止使能信号控制,具体的,激活信号可以为负载/充电器接入信号、外部激活信号(PWR_EN)(例如,钥匙开关、充电激活信号等)。更具体的,使能支路包括二极管D2,二极管D2的正极连接至MCU处理模块M3,二极管D2的负极连接至开关电路M42,当MCU处理模块M3输出导通使能信号至二极管D2时,二极管D2导通输出高电平至开关电路M42,当MCU处理模块M3输出截止使能信号至二极管D2时,二极管D2截止;激活支路包括并联的第一支路和第二支路,第一支路包括串联的分压电阻R4和二极管D4及分别连接至二极管D4的负极的二极管D3和分压电阻R6,分压电阻R4的一端与二极管D4连接,另一端接负载或充电器,分压电阻R6的一端与二极管D4的负极连接,另一端接地,二极管D3的负极连接至开关电路M42,当有负载或充电器接入时,二极管D3和二极管D4导通输出高电平至开关电路M42,当没有负载、充电器接入时,二极管D3和二极管D4截止;优选的,分压电阻R6与电容C2和稳压二极管D5分别并联,藉此,能够起到防止电压过大,确保支路电压稳定的作用;第二支路包括串联的分压电阻R7和二极管D6,分压电阻R7的一端与二极管D6连接,另一端接外部激活信号,分压电阻R7和二极管D6组成的支路与分压电阻R4和二极管D4组成的支路并联,第二支路与第一支路共用分压电阻R4和二极管D4之外的组成电路,当外部激活信号输入时,二极管D6和二极管D3导通并输出高电平,无外部激活信号输入时,二极管D6和二极管D3截止。

[0032] 具体的,开关电路M42包括场效应管Q2和场效应管Q1,场效应管Q2的D极的连接至场效应管Q1的G极,场效应管Q2的G极分别与分压电阻R3、分压电阻R5的一端连接,分压电阻R3的另一端连接至二极管D2、二极管D3的负极,分压电阻R5的另一端接地,场效应管Q2的S极接地,分压电阻R3、分压电阻R5用于防止流经场效应管Q2的电流过大,保护场效应管Q2,同时为场效应管Q2提供驱动电压;场效应管Q1的G极和场效应管Q2的D极之间串联有电阻R2,场效应管Q1的S极分别与电容C1、电阻R1的一端及稳压二极管D1的负极连接,场效应管Q1的G极分别与电容C1、电阻R1的另一端及稳压二极管D1的正极连接,场效应管Q1的S极连接至电池组1,场效应管Q1的D极连接DC-DC变换电路M44。

[0033] 较优的,电源管理模块M4还包括滤波电路M41,滤波电路M41的一端连接至电池组1,另一端连接至开关电路M42的输入端。

[0034] 具体的,电源管理模块M4还包括采集电路M45,采集电路M45的一端连接至激活支路,采集电路M45的另一端连接至MCU处理模块M3,MCU处理模块M3藉由采集电路M45采集激活电路M43的节点电压,并与阈值电压比较,当节点电压大于或等于阈值电压时,放电开关模块M5和充电开关模块M6保持闭合状态,电池组1继续充电或放电;当节点电压小于阈值电压时,模拟前端模块M1根据MCU处理模块M3的控制指令控制放电开关模块M5和充电开关模

块M6断开,电池组1停止充电或放电。

[0035] 更具体的,采集电路M45包括分压电阻R8、分压电阻R10,分压电阻R8的一端连接至二极管D4和二极管D6的负极,另一端与分压电阻R10的一端连接,分压电阻R10的另一端接地;较优的,分压电阻R10还并联有由电阻R9与电容C3组成的串联RC滤波电路,电容C3接地,MCU处理模块M3连接在电阻R9与电容C3之间。MCU处理模块M3通过采集电阻R9的电压(ADC_POW),根据电阻R9的电压变化判断二极管D4和二极管D6的负极电压的变化。

[0036] 下面结合图1及图2,以本发明具体实施例为例描述电池管理系统100的工作过程。

[0037] 首先,激活电路M43感应到负载/充电器接入信号或外部激活信号后,激活电路M43导通输出高电平至开关电路M42,使开关电路M42导通,开关电路M42导通后,DC-DC变换电路M44输出驱动电源VCC以给MCU处理模块M3、温度采集模块M2、数字显示模块M7及外部通信模块M8供电,以激活MCU处理模块M3、温度采集模块M2、数字显示模块M7及外部通信模块M8,MCU处理模块M3输出高电平信号(唤醒信号)至模拟前端模块M1,以启动模拟前端模块M1;接着,模拟前端模块M1采集电池组1的电压信息和电流信息,并将电压信息和电流信息发送至MCU处理模块M3,MCU处理模块M3计算分析电压信息、电流信息,如果电压信息和电流信息正常且电池管理系统100自检正常,输出控制指令至模拟前端模块M1,模拟前端模块M1控制放电开关模块M5和充电开关模块M6闭合,与此同时,MCU处理模块M3输出导通使能信号至使能支路,使激活电路M43持续输出高电平以实现自锁充电或放电;然后,采集电路M45周期采集激活电路M43的节点电压并传送至MCU处理模块M3,MCU处理模块M3将节点电压与阈值电压进行比较,如果节点电压大于或等于阈值电压,继续输出导通使能信号至使能支路,如果节点电压小于阈值电压,MCU处理模块M3输出控制指令至模拟前端模块M1,模拟前端模块M1控制放电开关模块M5和充电开关模块M6断开;而后,MCU处理模块M3输出低电平信号至控制模拟前端模块M1以使模拟前端模块M1关闭,MCU处理模块M3延时一定时间(如3秒)后,输出截止使能信号至激活电路M43,使电源管理模块M4关闭,电源管理模块M4停止输送驱动电源VCC至MCU处理模块M3、温度采集模块M2、数字显示模块M7及外部通信模块M8,电池管理系统100处于类似关机状态。

[0038] 与现有技术相比,本发明的MCU处理模块M3与模拟前端模块M1和电源管理模块M4连接,将负载/充电器从电池管理系统100移除或外部激活信号消失时,MCU处理模块M3控制模拟前端模块M1使放电开关模块M5和充电开关模块M6断开,而后,MCU处理模块M3控制模拟前端模块M1关闭并输出截止使能信号至电源管理模块M4,使电源管理模块M4关闭,MCU处理模块M3亦自动进入关闭状态,从而使得电池管理系统100相当于进入关机状态,整个电池管理系统100的功耗非常低。而且,本发明设置的MCU处理模块M3能够根据模拟前端模块M1上传的电池组1的电压信息和电流信息,精确计算电池的SOC和剩余电量,并由数字显示模块M7显示电池的SOC和剩余电量,电池管理系统100的可靠性和安全性较高,能够适用于集中充电租赁收费等新兴运营模式。

[0039] 以上所揭露的仅为本发明的较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明权利要求所作的等同变化,仍属于本发明所涵盖的范围。

100

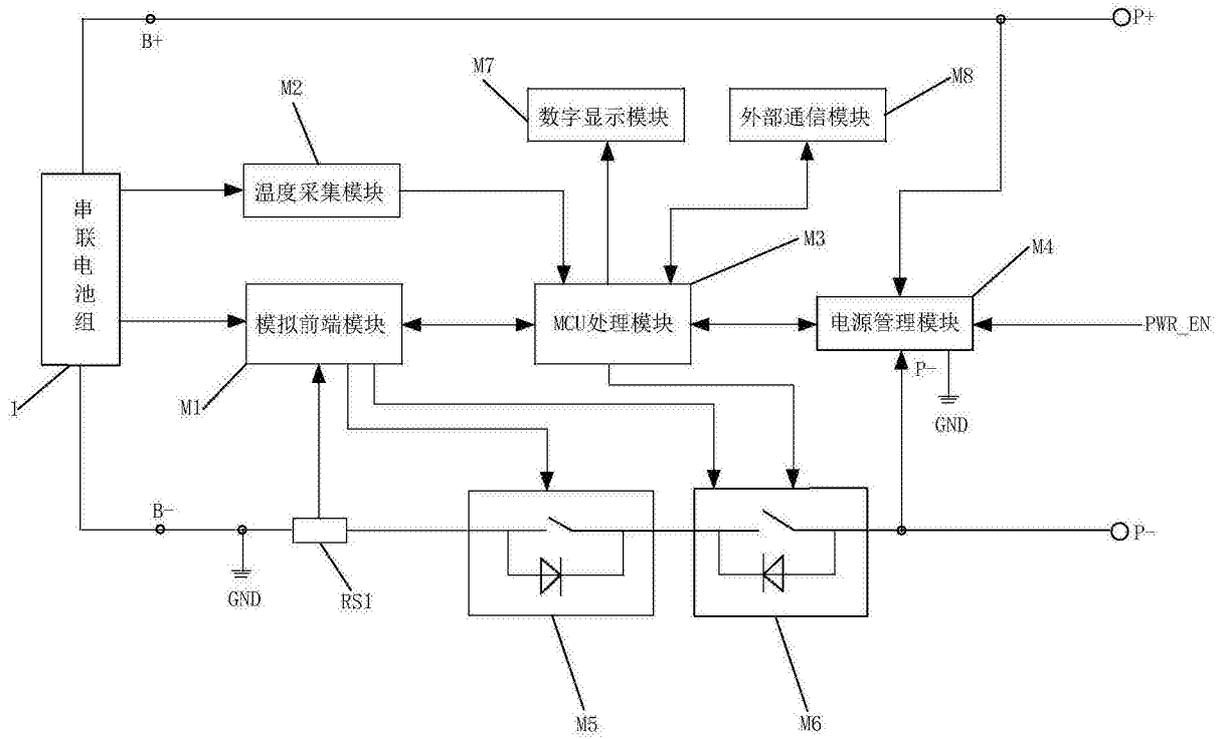


图1

M4

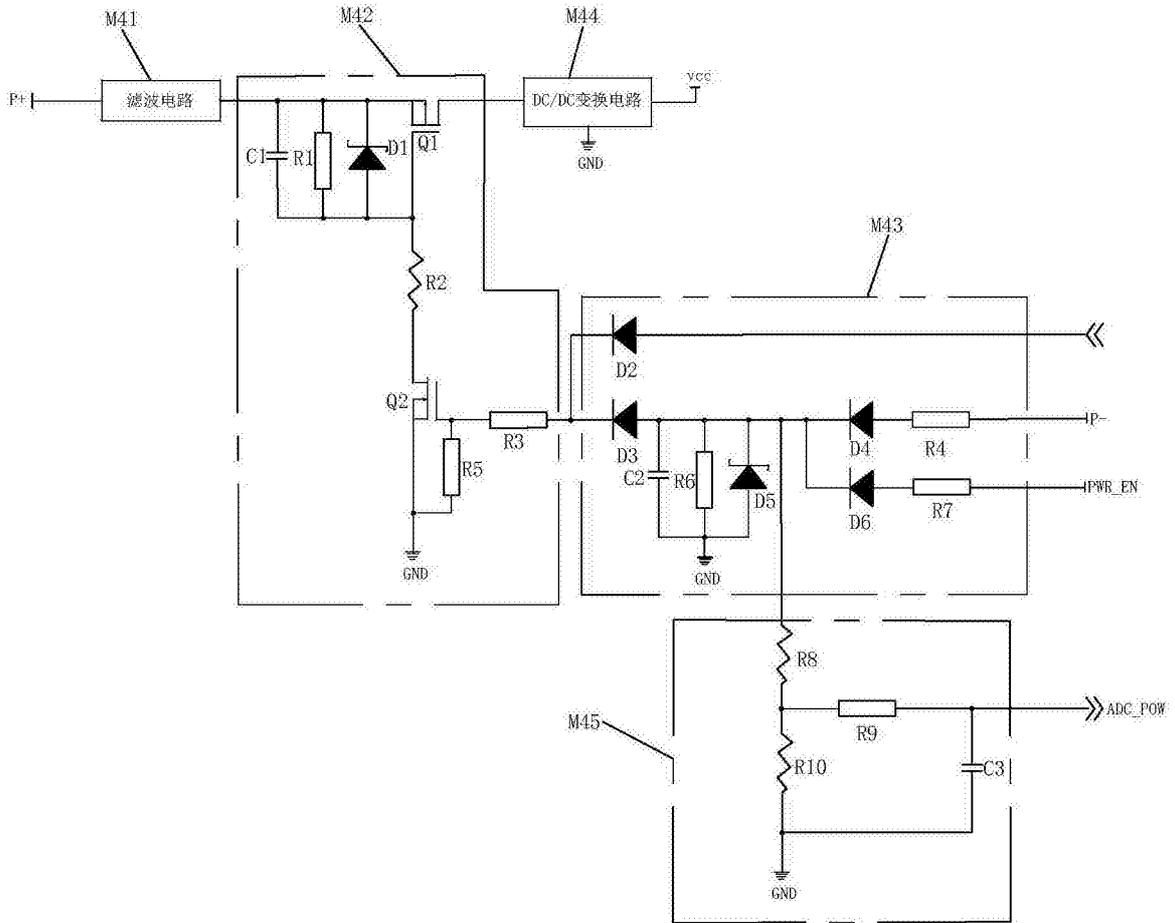


图2