



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109720234 A

(43)申请公布日 2019.05.07

(21)申请号 201811470548.7

(22)申请日 2018.12.04

(71)申请人 深圳众力新能源科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙岗区坪地街道环城南路67-1

(72)发明人 李良明 孙铮 李浩 赵铁良

(74)专利代理机构 深圳市徽正知识产权代理有限公司 44405

代理人 卢杏艳

(51)Int.Cl.

B60L 58/10(2019.01)

B60L 58/24(2019.01)

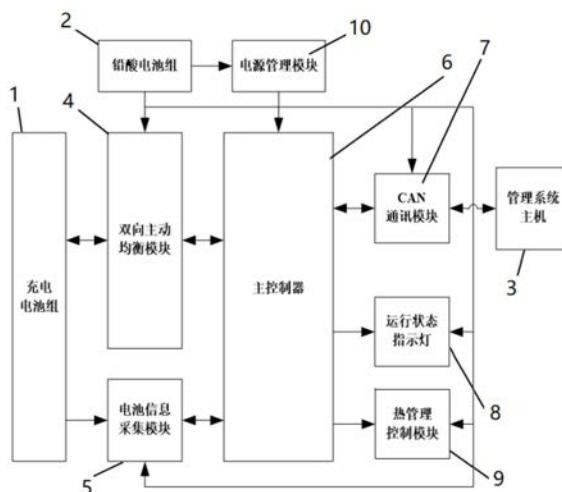
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种车载动力电池组的双向主动均衡装置及其系统

(57)摘要

本发明实施例公开了一种车载动力电池组的双向主动均衡装置及其系统,系统包括充电电池组、铅酸电池组、管理系统主机和双向主动均衡装置;装置上电时监测充电电池组和铅酸电池组内各单体电池的电压和环境温度,并输出电压温度信息给管理系统主机;管理系统主机解析并判断电压温度信息中电压和环境温度是否在异常范围内,是则输出加载了均衡指令和/或热管理指令的主机命令给双向主动均衡装置;双向主动均衡装置根据解析出的均衡指令调整对应单体电池的电流直至各串电池电量均衡,根据热管理指令进行升温或降温处理。通过监测电池电压并主动均衡各串电池电量,监测环境温度并自动调整,解决了现有锂电池均衡装置不能实现电能的双向主动均衡的问题。



1. 一种车载动力电池组的双向主动均衡装置, 与管理系统主机通讯连接, 其特征在于, 包括双向主动均衡模块、电池信息采集模块、主控制器、CAN通讯模块、运行状态指示灯、热管理控制模块和电源管理模块;

所述主控制器上电时初始化, 启动电池信息采集模块监测各单体电池的电压和环境温度, 启动CAN通讯模块进入收发状态, 点亮运行状态指示灯进行工作状态指示; 主控制器采集电压和环境温度并生成电压温度信息、通过CAN通讯模块上报给管理系统主机;

所述CAN通讯模块接收管理系统主机反馈的主机命令并传输至主控制器中进行解析; 主控制器根据解析出的均衡指令调整双向主动均衡模块中的占空比, 使相应单体电池的能量转移电流达到预定的均衡电流值; 根据解析出的热管理指令控制热管理控制模块加热增温或扇风降温;

所述主控制器还根据当前的运行状态控制运行状态指示灯的颜色变化和闪烁频率; 所述电源管理模块对输入电源进行降压或升压处理后输出对应电源为双向主动均衡装置供电。

2. 根据权利要求1所述的车载动力电池组的双向主动均衡装置, 其特征在于, 所述双向主动均衡模块包括多绕组平面变压器、若干个副边开关管、原边开关管、输入电容、若干个输出电容、原边电阻和若干个RCD漏感吸收电路;

所述多绕组平面变压器的初级绕组的一端连接一个RCD漏感吸收电路的一端、输入电容的一端和铅酸电池的正极; 所述初级绕组的另一端连接该RCD漏感吸收电路的另一端和原边开关管的漏极, 原边开关管的源极连接原边电阻的一端和输入电容的另一端, 原边开关管的栅极连接现有的隔离驱动电路, 源极原边电阻的另一端连接铅酸电池的负极; 多绕组平面变压器的若干个次级绕组的一端分别连接对应RCD漏感吸收电路的一端, 若干个次级绕组的另一端分别连接对应RCD漏感吸收电路的另一端和对应一副边开关管的漏极; 各副边开关管的源极分别连接对应一输出电容的一端和对应一单体锂电池的负极; 第2副边开关管的源极至第n副边开关管的源极分别与第1RCD漏感吸收电路的一端至第n-1RCD漏感吸收电路的一端一对一连接; 各输出电容按序串联, 各单体锂电池串联。

3. 根据权利要求1所述的车载动力电池组的双向主动均衡装置, 其特征在于, 所述电池信息采集模块包括电量监视器、四线SPI总线隔离通讯电路和温度采集电路;

所述电量监视器测量充电电池组中各单体电池的电压, 温度采集电路将环境温度转换成对应的温度电压, 四线SPI总线隔离通讯电路将电压和温度电压上传给CAN通讯模块。

4. 根据权利要求1所述的车载动力电池组的双向主动均衡装置, 其特征在于, 所述主控制器包括32位ARM Cortex-M0+内核微处理器, 用于为内核微处理器提供时钟信号的时钟振荡电路和用于对内核微处理器复位的看门狗复位电路。

5. 根据权利要求1所述的车载动力电池组的双向主动均衡装置, 其特征在于, 所述CAN通讯模块包括型号为IS01050DUBR的隔离式的CAN总线收发器。

6. 根据权利要求1所述的车载动力电池组的双向主动均衡装置, 其特征在于, 所述电源管理模块包括: 开关降压电路、第一线性降压电路、第二线性降压电路、开关升压电路、第一隔离电源电路和第二隔离电源电路;

所述开关降压电路对输入电源进行降压处理后输出5V电源, 所述第一线性降压电路对处理后的5V电源进行降压处理后输出4.096V的基准电源, 所述5V电源和基准电源为主控制

器、运行状态指示灯和热管理控制模块供电；

所述开关升压电路对处理后的5V电源经过第一隔离电源电路,再进行升压处理后输出50V电源,第一隔离电源电路对处理后的5V电源进行升压隔离处理后输出隔离12V电源,第二线性降压电路对隔离12V电源进行降压去噪处理后输出低噪声5V电源,所述50V电源、隔离12V电源和低噪声5V电源为电池信息采集模块供电；

所述第二隔离电源电路对基准电源进行降压隔离处理后输出隔离5V电源为CAN通讯模块供电。

7. 根据权利要求1所述的车载动力电池组的双向主动均衡装置,其特征在于,所述运行状态指示灯为双色LED;正常工作状态时,主控制器控制绿灯常亮;低功耗待机时,控制绿灯按第一预设频率慢闪;一级故障时,控制红灯按第一预设频率慢闪;二级故障时,控制红灯按第二预设频率快闪;三级故障时,控制红灯常亮。

8. 根据权利要求2所述的车载动力电池组的双向主动均衡装置,其特征在于,所述多绕组平面变压器设置有12个次级绕组,副边开关管为12个,输出电容为12个,RCD漏感吸收电路为13个。

9. 根据权利要求1所述的车载动力电池组的双向主动均衡装置,其特征在于,所述主控制器对主机命令进行解析时,解析出主机地址、双向主动均衡装置地址、命令类型以及对应功能指令,所述功能指令包括均衡指令和/或热管理指令。

10. 一种车载动力电池组的双向主动均衡系统,包括充电电池组、铅酸电池组和管理系统主机,其特征在于,还包括如权利要求1-9任一项所述的车载动力电池组的双向主动均衡装置;

所述双向主动均衡装置上电时监测充电电池组和铅酸电池组内各单体电池的电压和环境温度,并输出对应的电压温度信息给管理系统主机;

所述管理系统主机解析并判断电压温度信息中电压和环境温度是否在异常范围内,是则输出加载了均衡指令和/或热管理指令的主机命令给双向主动均衡装置进行解析;

所述双向主动均衡装置根据解析出的均衡指令调整对应单体电池的电流直至各串电池电量均衡,根据热管理指令进行对应的升温或降温处理。

## 一种车载动力电池组的双向主动均衡装置及其系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及锂电池技术领域,尤其涉及一种车载动力电池组的双向主动均衡装置及其系统。

### 背景技术

[0002] 随着新能源电动汽车行业的迅速发展,锂电池作为车载动力电池的应用越来越广泛,使锂电池成为新能源的一个重要研究方向。由于锂电池在生产加工时产生的不一致性,这些差异会导致其在实际使用过程中会影响锂电池SOC估算精度以及出现单节锂电池过冲或过放现象。严重的降低了用户体验和锂电池组的性能及使用寿命。

[0003] 而现有的锂电池均衡装置采用的多为被动式均衡方式。被动均衡方式将多余电量以发热形式耗散,这不仅会造成能源的浪费,还会产生大量热量,不利于锂电池组的工作环境。现有主动均衡也多为单端功率均衡,其只能将多余电池电量单向转移至储能单元,而不能实现能量的双向转移,因此大大降低了主动均衡装置的实用性。

### 发明内容

[0004] 针对上述技术问题,本发明实施例提供了一种车载动力电池组的双向主动均衡装置及其系统,以解决现有锂电池均衡装置不能实现电能的双向主动均衡的问题。

[0005] 本发明实施例提供一种车载动力电池组的双向主动均衡装置,与管理系统主机通讯连接,其包括双向主动均衡模块、电池信息采集模块、主控制器、CAN通讯模块、运行状态指示灯、热管理控制模块和电源管理模块;

[0006] 所述主控制器上电时初始化,启动电池信息采集模块监测各单体电池的电压和环境温度,启动CAN通讯模块进入收发状态,点亮运行状态指示灯进行工作状态指示;主控制器采集电压和环境温度并生成电压温度信息、通过CAN通讯模块上报给管理系统主机;

[0007] 所述CAN通讯模块接收管理系统主机反馈的主机命令并传输至主控制器中进行解析;主控制器根据解析出的均衡指令调整双向主动均衡模块中的占空比,使相应单体电池的能量转移电流达到预定的均衡电流值;根据解析出的热管理指令控制热管理控制模块加热增温或扇风降温;

[0008] 所述主控制器还根据当前的运行状态控制运行状态指示灯的颜色变化和闪烁频率;所述电源管理模块对输入电源进行降压或升压处理后输出对应电源为双向主动均衡装置供电。

[0009] 可选地,所述的车载动力电池组的双向主动均衡装置中,所述双向主动均衡模块包括多绕组平面变压器、若干个副边开关管、原边开关管、输入电容、若干个输出电容、原边电阻和若干个RCD漏感吸收电路;

[0010] 所述多绕组平面变压器的初级绕组的一端连接一个RCD漏感吸收电路的一端、输入电容的一端和铅酸电池的正极;所述初级绕组的另一端连接该RCD漏感吸收电路的另一端和原边开关管的漏极,原边开关管的源极连接原边电阻的一端和输入电容的另一端,原

边开关管的栅极连接现有的隔离驱动电路,源极原边电阻的另一端连接铅酸电池的负极;多绕组平面变压器的若干个次级绕组的一端分别连接对应RCD漏感吸收电路的一端,若干个次级绕组的另一端分别连接对应RCD漏感吸收电路的另一端和对应一副边开关管的漏极;各副边开关管的源极分别连接对应一输出电容的一端和对应一单体锂电池的负极;第2副边开关管的源极至第n副边开关管的源极分别与第1RCD漏感吸收电路的一端至第n-1RCD漏感吸收电路的一端一对一连接;各输出电容按序串联,各单体锂电池串联。

[0011] 可选地,所述的车载动力电池组的双向主动均衡装置中,所述电池信息采集模块包括电量监视器、四线SPI总线隔离通讯电路和温度采集电路;

[0012] 所述电量监视器测量充电电池组中各单体电池的电压,温度采集电路将环境温度转换成对应的温度电压,四线SPI总线隔离通讯电路将电压和温度电压上传给CAN通讯模块。

[0013] 可选地,所述的车载动力电池组的双向主动均衡装置中,所述主控制器包括32位ARM Cortex-M0+内核微处理器,用于为内核微处理器提供时钟信号的时钟振荡电路和用于对内核微处理器复位的看门狗复位电路。

[0014] 可选地,所述的车载动力电池组的双向主动均衡装置中,所述CAN通讯模块包括型号为ISO1050DUBR的隔离式的CAN总线收发器。

[0015] 可选地,所述的车载动力电池组的双向主动均衡装置中,所述电源管理模块包括:开关降压电路、第一线性降压电路、第二线性降压电路、开关升压电路、第一隔离电源电路和第二隔离电源电路;

[0016] 所述开关降压电路对输入电源进行降压处理后输出5V电源,所述第一线性降压电路对处理后的5V电源进行降压处理后输出4.096V的基准电源,所述5V电源和基准电源为主控制器、运行状态指示灯和热管理控制模块供电;

[0017] 所述开关升压电路对处理后的5V电源经过第一隔离电源电路,再进行升压处理后输出50V电源,第一隔离电源电路对处理后的5V电源进行升压隔离处理后输出隔离12V电源,第二线性降压电路对隔离12V电源进行降压去噪处理后输出低噪声5V电源,所述50V电源、隔离12V电源和低噪声5V电源为电池信息采集模块供电;

[0018] 所述第二隔离电源电路对基准电源进行降压隔离处理后输出隔离5V电源为CAN通讯模块供电。

[0019] 可选地,所述的车载动力电池组的双向主动均衡装置中,所述运行状态指示灯为双色LED;正常工作状态时,主控制器控制绿灯常亮;低功耗待机时,控制绿灯按第一预设频率慢闪;一级故障时,控制红灯按第一预设频率慢闪;二级故障时,控制红灯按第二预设频率快闪;三级故障时,控制红灯常亮。

[0020] 可选地,所述的车载动力电池组的双向主动均衡装置中,所述多绕组平面变压器设置有12个次级绕组,次级反激开关控制N沟道MOS管为12个,输出电容为12个。

[0021] 可选地,所述的车载动力电池组的双向主动均衡装置中,所述多绕组平面变压器设置有12个次级绕组,副边开关管为12个,输出电容为12个,RCD漏感吸收电路为13个。

[0022] 本发明实施例第二方面提供了一种车载动力电池组的双向主动均衡系统,包括充电电池组、铅酸电池组和管理系统主机,其还包括所述的车载动力电池组的双向主动均衡装置;

[0023] 所述双向主动均衡装置上电时监测充电电池组和铅酸电池组内各单体电池的电压和环境温度,并输出对应的电压温度信息给管理系统主机;

[0024] 所述管理系统主机解析并判断电压温度信息中电压和环境温度是否在异常范围内,是则输出加载了均衡指令和/或热管理指令的主机命令给双向主动均衡装置进行解析;

[0025] 所述双向主动均衡装置根据解析出的均衡指令调整对应单体电池的电流直至各串电池电量均衡,根据热管理指令进行对应的升温或降温处理。

[0026] 本发明实施例提供的技术方案中,车载动力电池组的双向主动均衡系统包括充电电池组、铅酸电池组、管理系统主机和双向主动均衡装置;所述双向主动均衡装置上电时监测充电电池组和铅酸电池组内各单体电池的电压和环境温度,并输出对应的电压温度信息给管理系统主机;所述管理系统主机解析并判断电压温度信息中电压和环境温度是否在异常范围内,是则输出加载了均衡指令和/或热管理指令的主机命令给双向主动均衡装置进行解析;所述双向主动均衡装置根据解析出的均衡指令调整对应单体电池的电流直至各串电池电量均衡,根据热管理指令进行对应的升温或降温处理。通过监测电池电压并主动均衡各串电池电量,监测环境温度并自动调整,解决了现有锂电池均衡装置不能实现电能的双向主动均衡的问题;还能防止锂电池因过冲、过放、过热造成的损害,提高锂电池电量利用率,保证锂电池的安全性能并延长使用寿命。

## 附图说明

[0027] 图1为本发明实施例车载动力电池组的双向主动均衡系统的结构示意图。

[0028] 图2为本发明实施例中双向主动均衡装置中双向主动均衡模块的电路示意图。

## 具体实施方式

[0029] 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。本发明中的实施例,本领域技术人员在没有作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。

[0030] 请参阅图1,本发明实施例提供的车载动力电池组的双向主动均衡系统包括充电电池组1、铅酸电池组2、管理系统主机3和双向主动均衡装置。所述双向主动均衡装置上电时监测充电电池组1和铅酸电池组2内各单体电池的电压和环境温度,并输出对应的电压温度信息给管理系统主机3。管理系统主机3解析并判断电压温度信息中电压和环境温度是否在异常范围内,是则输出加载了均衡指令和/或热管理指令的主机命令给双向主动均衡装置进行解析。双向主动均衡装置根据解析出的均衡指令调整对应单体电池的电流直至各串电池电量均衡,根据热管理指令进行对应的升温或降温处理。这样通过监测电动汽车动力电池组中各串电池状态并主动均衡各串电池电量,监测环境温度并自动调整,能防止锂电池因过冲、过放、过热造成的损害,提高锂电池电量利用率,保证锂电池的安全性能并延长使用寿命。

[0031] 其中,所述充电电池组为外部多个锂电池单体经过并联后,再进行多组串联构成的车载动力电池模组。所述的铅酸电池组由外部汽车低压启动电池组(12V/24V)铅酸电池构成。所述管理系统主机为外部电池管理系统控制主机。

[0032] 所述车载动力电池组的双向主动均衡装置包括双向主动均衡模块4、电池信息采集模块5、主控制器6、CAN通讯模块7、运行状态指示灯8、热管理控制模块9和电源管理模块10。所述主控制器6上电时初始化嵌入式操作系统,启动电池信息采集模块5监测单体电池的电压和环境温度,启动CAN通讯模块7进入收发状态,点亮运行状态指示灯8进行工作状态指示。主控制器(主要通过嵌入式操作系统来控制)在每个任务周期内采集各单体电池的电压和环境温度并生成电压温度信息、通过CAN通讯模块7上报给外部的管理系统主机3。CAN通讯模块7接收管理系统主机3反馈的主机命令并传输至主控制器6中进行解析。主控制器6根据解析出的均衡指令调整双向主动均衡模块4中的占空比,当原边占空比大于设计阈值时,能量由铅酸电池流向锂电池,当原边占空比小于设计阈值时,能量由锂电池流向铅酸电池,以此实现双向均衡。同时根据反馈环路调整占空比变化,使相应单体电池的能量转移电流达到预定的均衡电流值;根据解析出的热管理指令控制热管理控制模块9内置的PTC加热器加热增温或散热风扇扇风降温。所述主控制器6还根据当前的运行状态控制运行状态指示灯8的颜色变化和闪烁频率。所述电源管理模块10对输入电源(9~36VDC)进行降压或升压处理后输出对应电源为双向主动均衡装置供电。

[0033] 需要理解是,电压和环境温度是实时监测并一起通过CAN通讯模块7上报给管理系统主机3。管理系统主机3判断任一出现异常时,才输出对应的功能指令,即均衡指令与热管理指令是否输出与其对应参数(电压、环境温度)是否异常有关。正常时CAN通讯模块7处于等待接收状态。

[0034] 本实施例中,当管理系统主机3下发主机命令(一种控制帧,如0x55 0x09 0x01 0xaa 0x02 0x00 0x00 0xf5 0x07 0x08 0x09 0x0f)时,CAN通讯模块7接收该控制帧并传输给主控制器6,主控制器6立即开始对主机命令进行解析,解析出主机地址(0x55)、双向主动均衡装置地址(0x01)、命令类型(0x09)以及对应功能指令(0x02 0x00 0x00 0xf5 0x07 0x08 0x09 0x0f),执行相应功能指令。

[0035] 当管理系统主机3根据上报的状态信息判断出充电电池组和/或铅酸电池组2中某个单体电池的电量偏差超过电压限值时,下发加载了均衡指令的主机命令给双向主动均衡装置。CAN通讯模块7接收该主机命令并传输至主控制器6中解析。主控制器6解析出均衡指令时,根据内置的反激开关电源计算公式( $D2 = D1 \times V_{Bat} \times \eta / (V_{Bn} \times n + V_{Bat})$ ),其中, $D1$ 为初级占空比, $D2$ 为次级占空比, $V_{Bat}$ 为输入电压(铅酸电池BAT电压), $\eta$ 为转换效率, $n$ 为变压器匝数比, $V_{Bn}$ 为输出电压(单体锂电池电压 $B1 \sim B12$ , $n$ 为正整数),计算出初次级的开关占空比,根据开关占空比控制双向主动均衡模块4选通对应单体电池组的通道开启均衡,并以其初级电流环为反馈,根据公式( $V_{Bat} \times I_{fb} \times \eta = V_b \times I_{Bn}$ ),其中, $V_{Bat}$ 为输入电压, $I_{fb}$ 为原边功率的输入反馈电流, $\eta$ 为转换效率, $V_b$ 为锂电池充电电压, $I_{Bn}$ 为单体锂电池充电电流),当输入反馈电流 $I_{fb}$ 小于或大于计算的输入电流,将对应加大或减小初级开关占空比以达到预定的 $I_{Bn}$ 均衡充放电电流值。

[0036] 当电池组环境温度超过温度限值时,管理系统主机3下发加载了热管理指令的主机命令给双向主动均衡装置。CAN通讯模块7接收该主机命令并传输至主控制器6中解析。主控制器6根据解析出热管理指令(具体为升温指令或降温指令)开启热管理控制模块9,驱动PTC加热器加热升温或散热风扇运转扇风降温来进行环境温度控制。

[0037] 请一并参阅图2,所述双向主动均衡模块4包括多绕组平面变压器T1、若干个副边

开关管(次级反激开关控制N沟道MOS管)、一个原边开关管(初级反激开关MOS管)Q13、输入电容C13、若干个输出电容、原边电阻 $R_s$ 和若干个RCD漏感吸收电路41。所述多绕组平面变压器T1的初级绕组的一端连接一个RCD漏感吸收电路的一端(电阻R和电容C连接的一端)、输入电容C13的一端和铅酸电池BAT的正极;所述初级绕组的另一端连接该RCD漏感吸收电路的另一端(二极管D的正极)和原边开关管Q13的漏极,原边开关管Q13的源极连接原边电阻 $R_s$ 的一端和输入电容C13的另一端,原边开关管Q13的栅极连接现有的隔离驱动电路IDC,源极原边电阻 $R_s$ 的另一端连接铅酸电池BAT的负极;多绕组平面变压器T1的若干个次级绕组的一端分别连接对应RCD漏感吸收电路的一端(电阻R和电容C连接的一端),若干个次级绕组的另一端分别连接对应RCD漏感吸收电路的另一端(二极管D的正极)和对应一副边开关管的漏极;各副边开关管的源极分别连接对应一输出电容的一端和对应一单体锂电池的负极;第2副边开关管Q2的源极至第n副边开关管 $Q_n$ (图2中最上面)的源极分别与第1RCD漏感吸收电路的一端至第n-1RCD漏感吸收电路的一端一对一连接;各输出电容按序串联,各单体锂电池串联。

[0038] 其中,所述原边电阻 $R_s$ 与现有的差分运放电路DAC组成功率反馈环路电路42,差分运放电路DAC检测原边电阻 $R_s$ 两端的电流来计算反馈环路上的功率。原边开关管Q13与现有的隔离驱动电路IDC组成开关控制驱动电路43,由隔离驱动电路IDC控制原边开关管Q13的通断。该双向主动均衡模块4接收到的均衡指令并解析后,再根据反激变换公式,即可实现1-5A双向反激变换,对锂电池组进行合理的充放电。

[0039] 在具体实施时,所述多绕组平面变压器T1设置有12个次级绕组,电池组中有12个单体锂电池,则对应设置12个副边开关管(Q1~Q12)和12个输出电容(C1~C12),13个RCD漏感吸收电路41(1个在多绕组平面变压器T1的初级,12个分别对应一多绕组平面变压器T1的次级)。则所述多绕组平面变压器T1的初级绕组的一端连接第13RCD漏感吸收电路的一端、输入电容C13的一端和铅酸电池BAT的正极;所述初级绕组的另一端连接第13RCD漏感吸收电路的另一端和原边开关管Q13的漏极,原边开关管Q13的源极连接原边电阻 $R_s$ 的一端和输入电容C13的另一端,原边开关管Q13的栅极连接现有的隔离驱动电路IDC,源极原边电阻 $R_s$ 的另一端连接铅酸电池BAT的负极;多绕组平面变压器T1的第1次级绕组(图2中最下面)的一端至第12次级绕组(图2中最上面)的一端分别与第1RCD漏感吸收电路的一端至第12RCD漏感吸收电路的一端一对一连接,第1次级绕组至第12次级绕组的另一端分别连接对应RCD漏感吸收电路的另一端(二极管D的正极)和对应一副边开关管的漏极;各副边开关管(Q1~Q12)的源极分别连接对应一输出电容的一端和对应一单体锂电池的负极;第2副边开关管Q2的源极至第12副边开关管Q12(图2中最上面)的源极分别与第1RCD漏感吸收电路的一端至第11RCD漏感吸收电路的一端一对一连接;各输出电容(C1~C12)按序串联,各单体锂电池(B1~B12)串联。

[0040] 本实施例中,所述电池信息采集模块5包括型号为LTC6804-1的高精度多节电池的电量监视器、型号为ADUM1401的四线SPI总线隔离通讯电路和温度采集电路(10K-NTC热敏电阻)。所述电量监视器内部的高精度ADC测量充电电池组(12路锂电池)中各单体锂电池和铅酸电池组的电压;温度采集电路根据NTC热敏电阻的温度特性将环境温度转换成电压采集并输出对应的温度电压(能解算出各锂电池所处的环境温度),四线SPI总线隔离通讯电路将采集的电压和温度电压上传给CAN通讯模块,以此实现对12串充电电池组的电压及环



境温度高精度的测量和实时传输。

[0041] 所述主控制器6(单片机)包括Freescale公司的汽车级的32位ARM Cortex-M0+内核微处理器S9KEAZ128A、时钟振荡电路(用于为内核微处理器提供时钟信号)和看门狗复位电路(用于对内核微处理器复位)。符合汽车等级要求的同时,可运行实时操作系统,内核微处理器控制各功能模块实现其功能。

[0042] 所述CAN通讯模块7包括型号为IS01050DUBR的隔离式的CAN总线收发器,其分别提供差分发射能力和差分接收能力,信号传输速率可达1Mbps。该CAN总线收发器适合工作在恶劣环境下,具有串线、过压和接地损耗保护以及过热关断功能。

[0043] 所述运行状态指示灯8为双色(红、绿)高亮LED,由主控制器控制LED的亮灭状态。正常工作状态时,绿灯常亮。低功耗待机时,绿灯慢闪。一级故障(模块通讯异常)时,红灯慢闪。二级故障(无法完成指定功能控制指令)时红灯快闪。三级故障(电池组电压、电流、温度等信息异常)时,红灯常亮。可直观指示装置的工作状态,并帮助使用者了解运行情况和分析故障原因等;

[0044] 所述电源管理模块10包括:开关降压电路、第一线性降压电路、第二线性降压电路、开关升压电路、第一隔离电源电路和第二隔离电源电路。所述开关降压电路(由型号为TPS54160的芯片及其外围电路组成)对输入电源(9~36VDC)进行降压处理后输出5V电源;所述第一线性降压电路(由型号为LT6654-4096的芯片及其外围电路组成)对处理后的5V电源进行降压处理后输出4.096V的基准电源;分别为主控制器6、运行状态指示灯8和热管理控制模块9供电(提供所需的5V电源和4.096V基准电源)。所述开关升压电路(由型号为LM5002MAX的芯片及其外围电路组成)对处理后的5V电源经过第一隔离电源电路,再进行升压处理后输出50V电源;第一隔离电源电路(由型号为B0512S-1W的芯片及其外围电路组成)对处理后的5V电源进行升压隔离处理后输出隔离12V电源;第二线性降压电路(由型号为TPS70950的芯片及其外围电路组成)对隔离12V电源进行降压去噪处理后输出低噪声5V电源;为电池信息采集模块供电(提供所需的50V电源、隔离12V电源和低噪声5V电源)。第二隔离电源电路(由型号为B0505S-1W的芯片及其外围电路组成)对输入电源降压处理后输出的5V电源进行隔离处理后输出隔离5V电源为CAN通讯模块7提供所需电源。以此保证系统的各功能模块拥有更加安全可靠合适的工作电源。

[0045] 综上所述,本发明提供的车载动力电池组的双向主动均衡装置及其系统,能实时并高精度地监测电池组中各单体电池的电压和环境温度,判断异常时主动对电流进行双向均衡调整,对环境温度进行调节至最佳温度范围,电池电压采集精度为1mV,温度采集精度为1℃,双向均衡电流最高可达5A,结合对电池组的热管理,提高了安全性和可靠性,电池能量转换效率高。并且,单个双向主动均衡装置最多可同时监测12串电池,多个双向主动均衡装置可以级联以实现上千节锂电池的监测,扩大了应用范围。

[0046] 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。

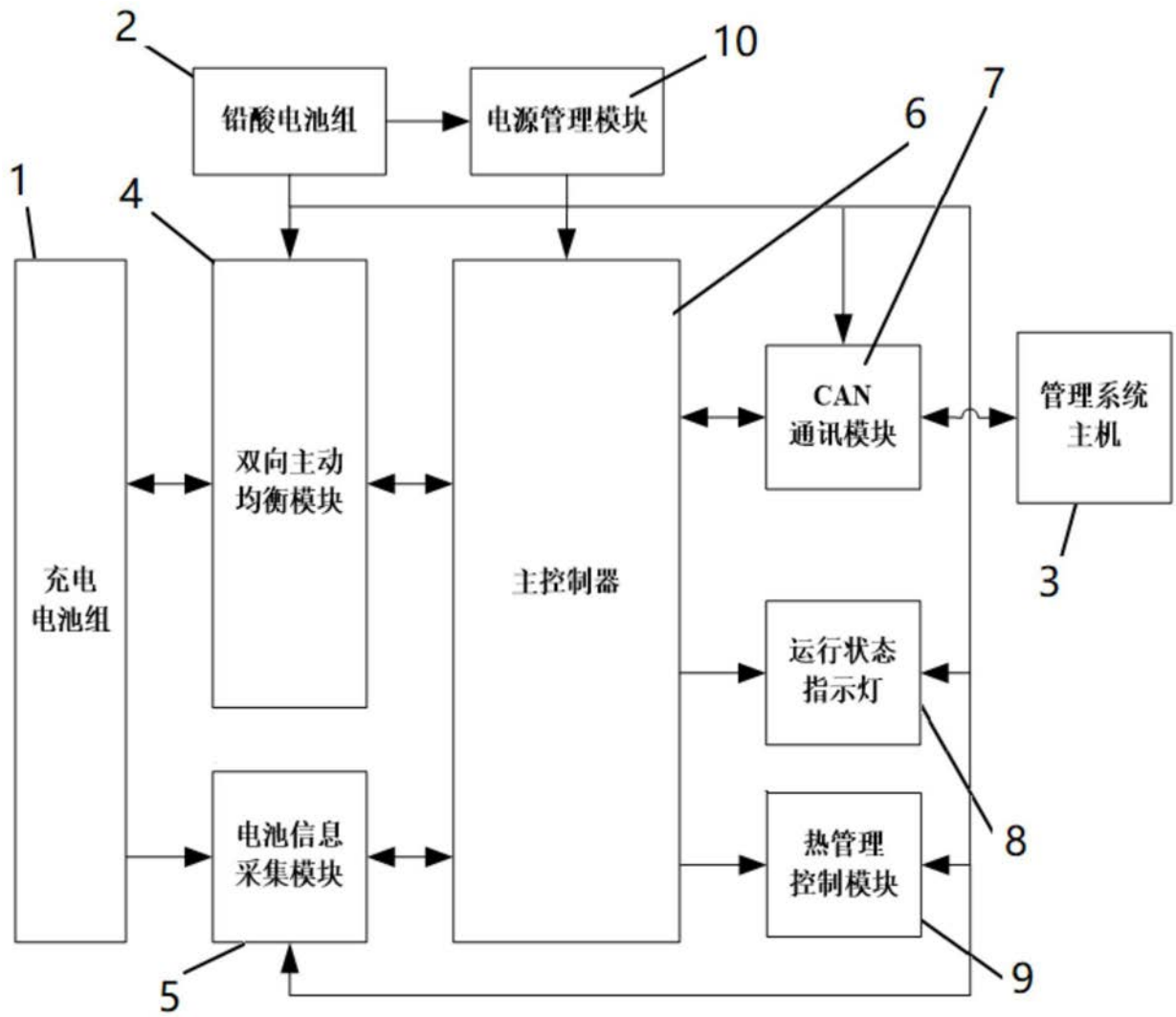


图1

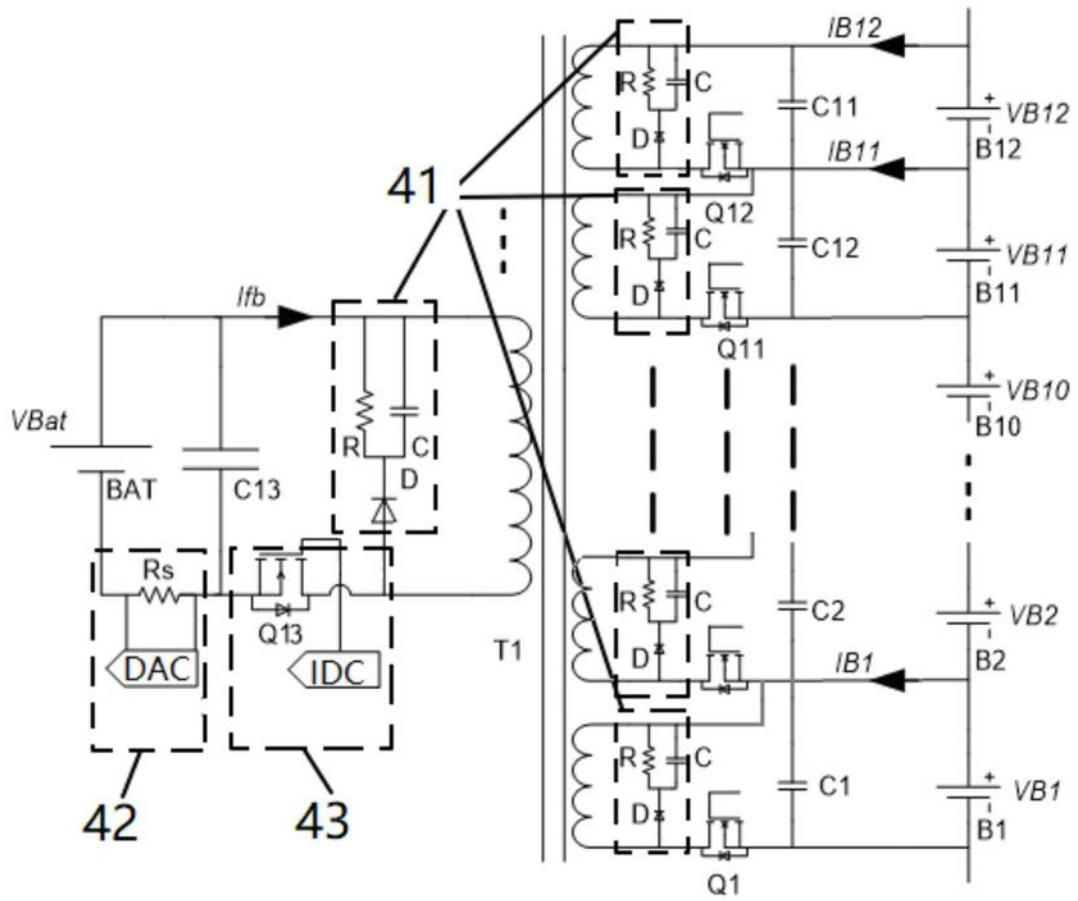


图2