



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107696898 B

(45)授权公告日 2019. 11. 29

(21)申请号 201710963660.3

(22)申请日 2017.10.17

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107696898 A

(43)申请公布日 2018.02.16

(73)专利权人 北京普莱德新能源电池科技有限  
公司

地址 102606 北京市大兴区采育经济技术  
开发区采和路1号

(72)发明人 商平

(74)专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限  
公司 11212

代理人 杨立

(51)Int.Cl.

B60L 58/22(2019.01)

(56)对比文件

CN 105244957 A,2016.01.13,说明书具体  
实施例及附图1-5.

CN 101359753 A,2009.02.04,全文.

CN 103683377 A,2014.03.26,全文.

EP 2124314 A2,2009.11.25,全文.

CN 102790240 A,2012.11.21,全文.

审查员 高现

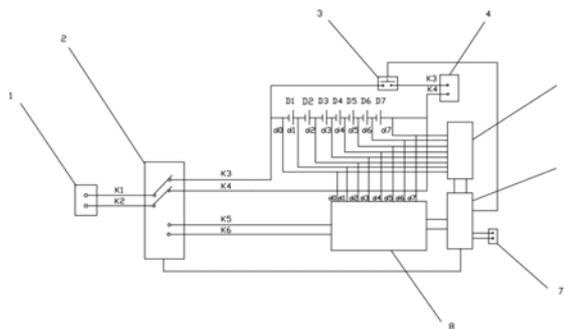
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种利用充电完成均衡的动力电池系统及  
电动车

(57)摘要

本发明公开了一种利用充电完成均衡的电  
池系统及电动车,包括M个电池模组,BMS,充电接  
口,高压总线开关,其特征在于:系统还包均衡转  
换开关,M选N均衡开关阵列,中间总线开关,均衡  
母线。本发明可以有效解决电动汽车电池系统均  
衡问题,从而提高电池系统的工作效率和寿命。



1. 一种利用充电完成均衡的动力电池系统,包括M个电池组,BMS,高压总线,高压输出接口,充电接口,通讯接口,所述BMS包括数据采集模块,控制模块,所述M个电池组按串联方式连接,各电池组均设有电压采集线,所述高压总线上设有总线开关,其特征在于:所述电池系统还包括L个中间总线开关, $L \geq 1$ ,所述中间总线开关串接在所述M个电池组内部,所述电池系统还包括均衡转换开关,均衡开关阵列,均衡母线,所述M个电池组通过所述均衡开关阵列与所述均衡母线按M选N方式选通连接,选通数 $N=L+1$ 。

2. 根据权利要求1所述的电池系统,所述均衡开关阵列与所述各电池组的电压采集线对应连接,各电池组通过所述电压采集线和均衡开关阵列与所述均衡母线连接。

3. 根据权利要求2所述的电池系统,还包括DC/DC转换器,所述DC/DC转换器为恒流输出,所输出电流为1-10A。

4. 根据权利要求3所述的电池系统,所述均衡开关阵列采用继电器阵列,或晶体管阵列,所述总线开关和所述中间总线开关采用继电器,或接触器,或大功率晶体管。

5. 一种电动汽车,其特征在于,所述电动汽车装有权利要求1-4中的任意一种动力电池系统。

## 一种利用充电完成均衡的动力电池系统及电动车

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车领域,尤其涉及一种带均衡功能的动力电池系统的设计。

### 背景技术

[0002] 电动汽车的性能和寿命很大程度上取决于其动力电池系统内各电池电压的一致性。由于电池制造过程中,各种材料和工艺参数不能严格一致,使各电池之间电压都会存在一定偏差。随着车辆运行时间延长,这些偏差会越来越大,造成电池系统效率降低,寿命减短。为解决这个问题,通常需要在电池系统运行一段时间后为其做均衡维护,为电压低的电池补电,使电池系统内各电池之间的电压偏差减小。目前均衡维护都是离线式的,需要到维修站完成,会对车辆运行带来一定影响。为减小对车辆运行的影响,各车企都在试图开发在线式均衡技术,即把均衡工作在车辆使用时完成,不用到维修站。但到目前为止,尚未见到有很好的解决方案。目前电动车动力电池系统的均衡技术还在研究实验阶段。

### 发明内容

[0003] 为解决电池系统的在线均衡问题,本发明采用以下设计:

[0004] 一种利用充电完成均衡的动力电池系统,包括M个电池组,BMS,高压总线,高压输出接口,充电接口,通讯接口,所述BMS包括数据采集模块,控制模块,所述M个电池组按串联方式连接,各电池组均设有电压采集线,所述高压总线上设有总线开关,其特征在于:所述电池系统还包括L个中间总线开关, $L \geq 0$ ,所述中间总线开关串接在所述M个电池组内部,所述电池系统还包括均衡转换开关,均衡开关阵列,均衡母线,所述M个电池组通过所述均衡开关阵列与所述均衡母线按M选N方式选通连接,选通数 $N=L+1$ 。

[0005] 根据以上设计的电池系统,所述均衡开关阵列与所述各电池组的电压采集线对应连接,各电池组通过所述电压采集线和均衡开关阵列与所述均衡母线连接。

[0006] 根据以上设计的电池系统,还包括DC/DC转换器,所述DC/DC转换器为恒流输出,所输出电流为1-10A。

[0007] 根据以上设计的电池系统,所述均衡开关阵列采用继电器阵列,或晶体管阵列,所述总线开关和所述中间总线开关采用继电器,或接触器,或大功率晶体管。

[0008] 所述晶体管包括功率三极管(GTR)、场效应管(MOSFET)、可关断晶闸管(GTO)、绝缘栅双极三极管(IGBT)、MOS控制晶闸管(MCT)、静电感应晶体管(SIT)、静电感应晶闸管(场控晶闸管,SITH)或集成门极换流晶闸管(IGCT)等。

[0009] 一种电动汽车,所述电动汽车装有以上设计的任意一种动力电池系统。

[0010] 本发明的原理:在电动车每次充电时,利用外部充电机,结合内部专门设计的均衡控制系统,对系统内电压低的电池进行补电,从而完成均衡工作。

[0011] 本发明的有益效果:电动车在日常充电中就可完成均衡,不用再开到维修站,从而使电动车运行更方便,并可提高动力电池系统的使用效率和寿命。

## 附图说明

[0012] 图1为实施例1的电池系统示意图；

[0013] 图2为实施例1的均衡开关阵列示意图；

[0014] 图3为实施例2的电池系统示意图；

[0015] 图4为实施例2的均衡开关阵列示意图；

[0016] 附图标记说明：

[0017] 1 充电接口 2 均衡转换开关 3 总线开关

[0018] 4 高压输出接口 5 数据采集板 6 主控板

[0019] 7 通讯接口 8 均衡开关阵列 9 中间总线开关

[0020] 10 DC/DC变换器

[0021] 实施例1

[0022] 图1的动力电池系统包括D1-D7,共7组电池。每组电池的数量为1,各组电池串联连接。系统设有一个总线开关3,没有中间总线开关9(L=0)。BMS的数据采集模块装在数据采集板5上,通过数据采集线d0-d7可实时采集各电池组的电压。数据采集线d0-d7同时接到一个均衡开关阵列8上。BMS的控制模块装在主控板5上,系统可以通过通讯接口7与整车控制器(VCU)以及充电机进行通讯。系统工作时,闭合总线开关3,各电池组即可通过高压输出接口4向外输出电能。同时BMS可实时监测并存储D1-D7各电池组电压。系统充电时,断开总线开关3,将充电机插头插入充电接口1,即可开始充电。此时均衡转换开关2默认将充电总线K1,K2与系统高压总线K3,K4接通。在充电过程中,BMS可实时监测D1-D7各电池组电压。

[0023] 这个系统具有均衡功能,原理如下:充电结束后BMS如果发现有电池组的电压比预设值低,会开启均衡模式。假设D3电压低于预设值,是需要做均衡的电池组。系统控制器首先将充电电流调整为预设的均衡电流值,本例为5A恒流。转换均衡转换开关2,将充电总线K1,K2与高压总线K3,K4断开,与均衡电源母线K5,K6接通。同时通过均衡开关阵列8将D3的采集线d2,d3与均衡电源母线K5,K6接通(7选1模式)。充电机开始对D3做补电均衡。此时BMS实时监测D3的电压。当D3的电压达到预设值后,BMS切断充电电流,均衡完成。

[0024] 在本例中,均衡开关阵列8采用继电器阵列,7选1模式(M=7,N=0+1)。图2是7选1继电器阵列的局部示意图。图中只显示了5组电池,D1-D5,每组电池的数据线分别接有继电器J0,J11,J12,J21,J22,...J51,J52。在本例中,BMS发出指令使继电器J21接通K5,J32接通K6。其余继电器全部断开。这样就可通过均衡电源母线K5,K6实现对D3的补电均衡。

[0025] 在本例中,高压总线开关3采用接触器。

[0026] 实施例2

[0027] 图3是实施例2的的系统,它与实施例1的区别在于,系统装有8组电池D1-D8。每组电池内装有2个电池,这两个电池并联在一起,组成一个电池组(在图中用一个电池符号代表)。在D4,D5中间装有一个中间总线开关9(L=1)。把电池组分成两部分。图中左边D1-D4为A部,右边D5-D8为B部。本系统还包括一个DC/DC变换器10,其作用是可以使均衡电源更稳定,适用性更强。在本例中,变换器10输出3A恒流。在系统工作时,中间总线开关9和总线开关3均闭合,系统通过高压输出接口4对外输出电能。在系统充电时,总线开关3断开,保持中间总线开关9闭合。充电机插头插入充电接口1,均衡转换开关2默认K1,K2与K3,K4接通,即可完成充电。

[0028] 这个系统实现均衡的方法如下：假设充电后发现D2,D5的电压较低,需要做均衡。系统在得到整车VCU的允许后,调换均衡转换开关2,使K1,K2与K5,K6接通,同时断开总线开关3和中间总线开关9。然后给均衡开关阵列8发指令,让继电器J11,J22,J41,J52闭合,其余继电器保持断开(参见图4)。此时均衡开关阵列8是8选2模式( $M=8,N=1+1$ )。D2,D5的负极与K7(负)接通,正极与K8(正)接通。则充电机通过均衡母线K7和K8,同时对D2,D5做补电均衡。

[0029] 此例中的均衡开关阵列也可以选用MOS管阵列,总线开关3和中间总线开关9可选用大功率MOS管或IGBT等器件。

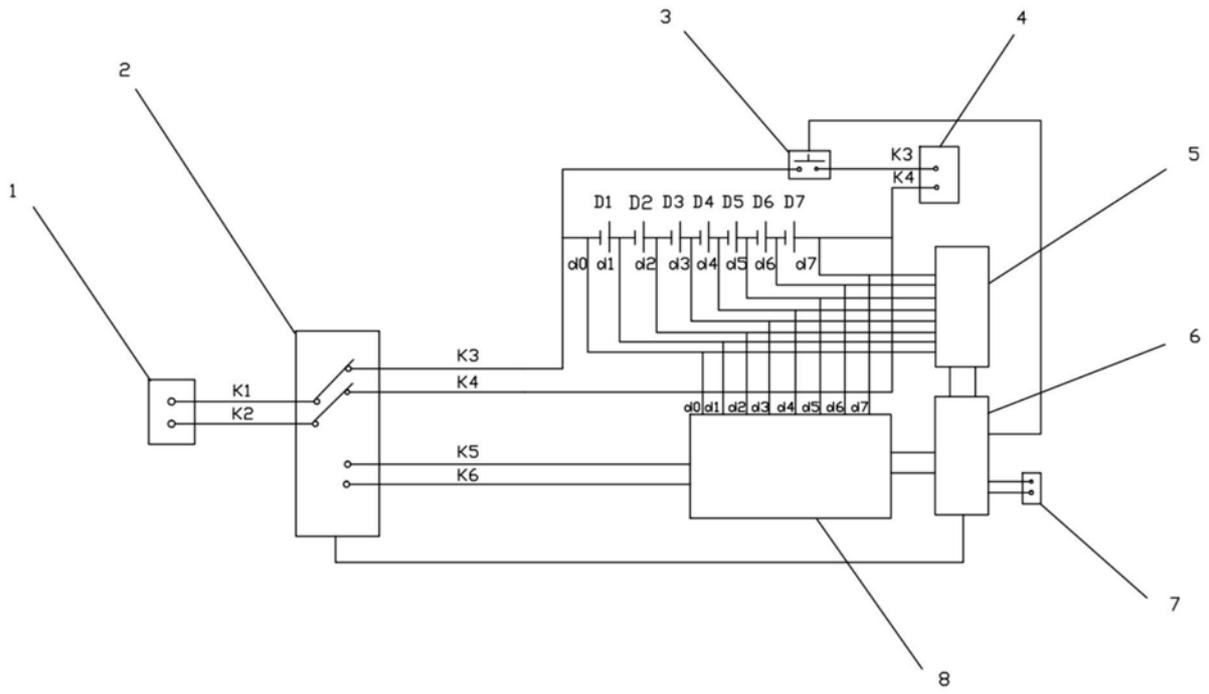


图1

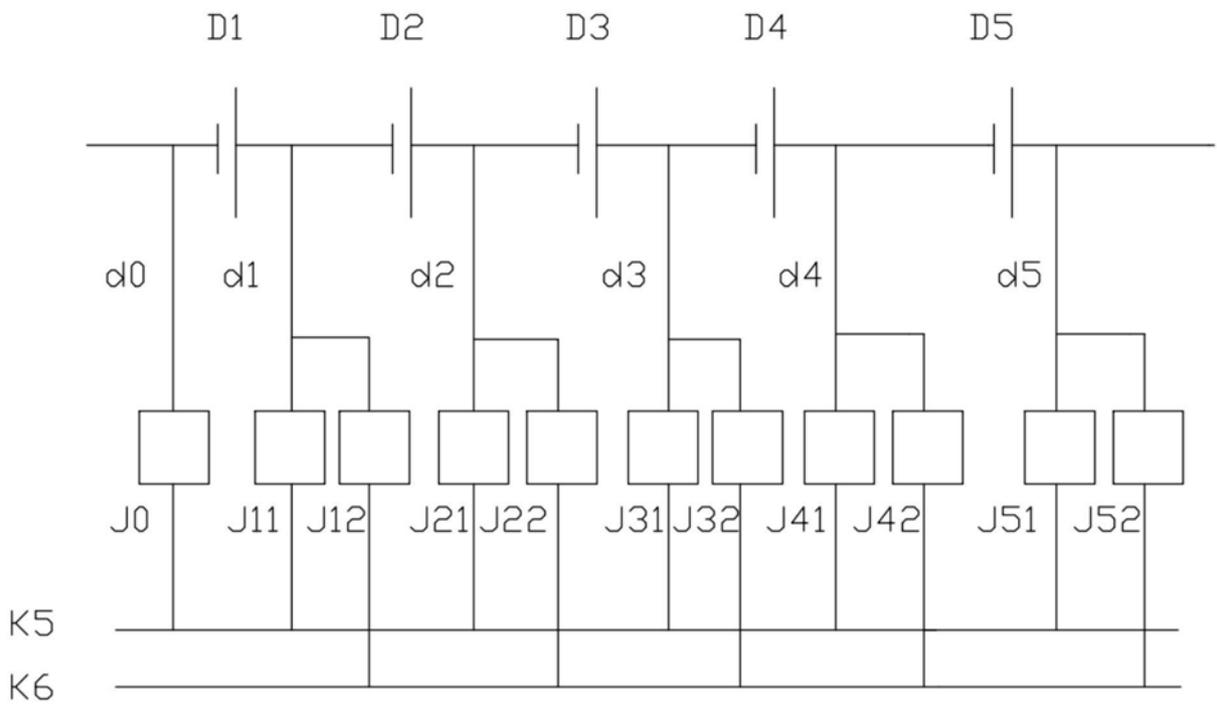


图2

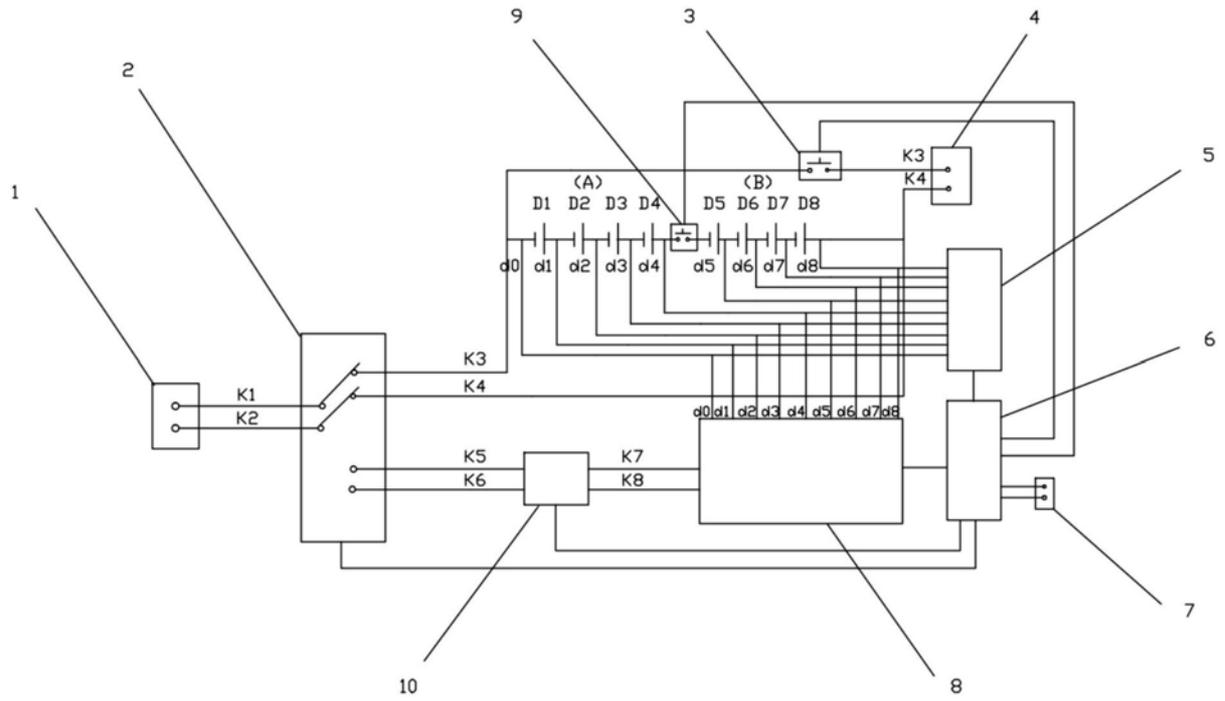


图3

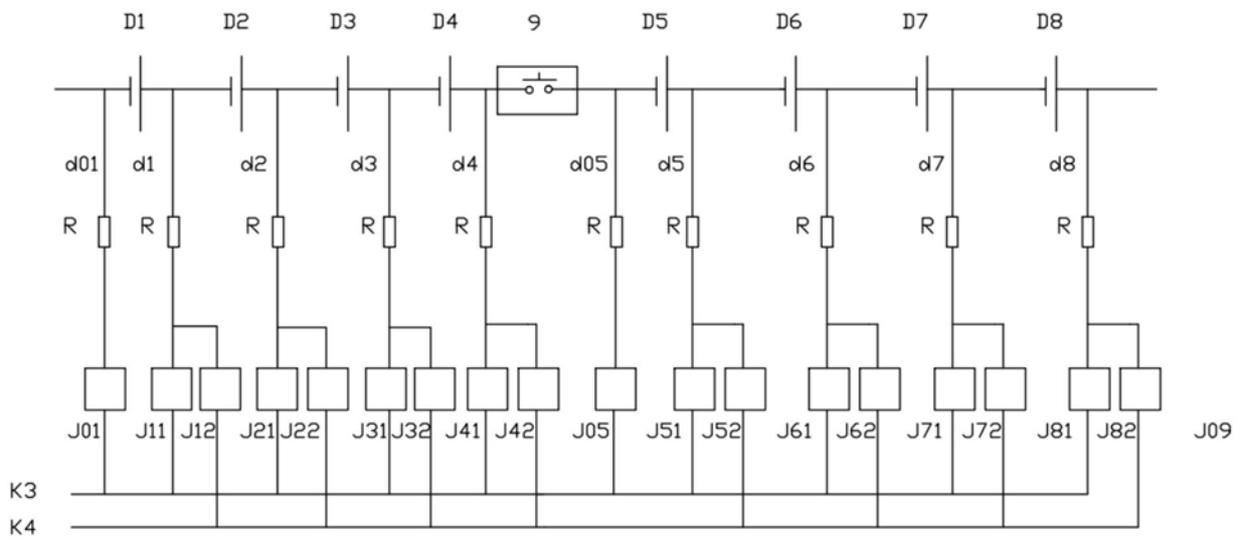


图4