



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209948707 U

(45)授权公告日 2020.01.14

(21)申请号 201920455534.1

(22)申请日 2019.04.04

(73)专利权人 奇瑞新能源汽车技术有限公司
地址 241000 安徽省芜湖市弋江区高新技术
产业开发区花津南路226号

(72)发明人 蒋旭吟 闫国红 董军 朱红
叶明 聂永福 张伟波

(74)专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限
公司 34107

代理人 马荣

(51)Int.Cl.

H02J 7/00(2006.01)

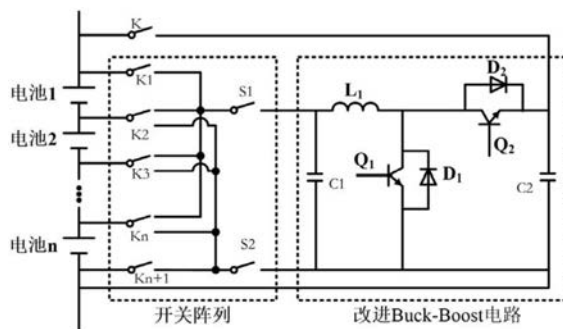
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种双向主动均衡电路

(57)摘要

本实用新型公开了一种双向主动均衡电路，包括多个电池单体组成的电池模组，每个电池单体的两端通过选通开关与升降压变换电路的输入端连接，所述升降压变换电路的两个输出端分别连接电池模块的输入端和输出端，所述升降压变换电路的输入端与电池管理系统的输出端连接。本实用新型的优点在于：通过升降压电路三极管Q1、Q2的导通放大作用，来实现在均衡过程中将电压过高的单体电池为整个模组充电、或者电池模组对电压过低的单体电池充电，这种方式通过电池内部之间电量转换来实现均衡，减少能量的浪费，提高电池的使用效率。



1. 一种双向主动均衡电路,包括多个电池单体组成的电池模组,其特征在于:每个电池单体的两端通过选通开关与升降压变换电路的输入端连接,所述升降压变换电路的两个输出端分别连接电池模块的输入端和输出端,所述升降压变换电路的输入端与电池管理系统的输出端连接;

所述升降压变换电路包括电容C1、电容C2、三极管Q1、三极管Q2、二极管D1、二极管D2、电感L1,每个所述电池单体的正极通过选通开关分别与电容C1的一端、电感L1的一端连接,电容C1的另一端分别通过选通开关连接电池单体的负极,电感L1的另一端与三极管Q2的集电极连接,三极管Q2的发射极分别连接二极管D2的负极、电池模组的正极、电容C2的一端,二极管D2的正极连接三极管Q2的集电极;电容C2的另一端与三极管Q1的发射极连接,三极管Q1的集电极连接在电感L1的三极管Q2的集电极之间,二极管D1的正极、负极分别连接三极管Q1的发射极和集电极,所述三极管Q1的发射极连接在电池模组的负极

在所述三极管Q2的发射极和电池模组的正极之间设置均衡开关K。

2. 如权利要求1所述的一种双向主动均衡电路,其特征在于:所述选通开关为光耦或MOS管。

一种双向主动均衡电路

技术领域

[0001] 本实用新型涉及汽车动力电池能量均衡管理领域,特别涉及一种双向主动均衡电路。

背景技术

[0002] 随着能源危机和环境污染的不断加剧,以锂离子为唯一动力来源的新能源汽车得到不断普及和推广,于此而来的动力电池系统的高效利用不断引起各国专家和学者的广泛关注。众所周知,随着动力电池系统的使用,组成动力电池系统的电池单体之间的差异会不断增加,如果这种趋势得不到及时有效的控制,将严重影响动力电池系统的高效利用。目前在电池均衡控制中采用的拓扑方案主要包括:主动均衡和被动均衡。主动均衡中,能够尽可能的减少能量流失是研究的中。为了减少能源的浪费,本实用新型设计了一种基于改进Buck-Boost的双向主动均衡拓扑电路,用于实现电池均衡功能,提高电池的使用效率。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种双向主动均衡电路,用于对电池进行均衡的同时减少能量的损失。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案为:一种双向主动均衡电路,包括多个电池单体组成的电池模组,每个电池单体的两端通过选通开关与升降压变换电路的输入端连接,所述升降压变换电路的两个输出端分别连接电池模块的输入端和输出端,所述升降压变换电路的输入端与电池管理系统的输出端连接。

[0005] 所述升降压变换电路包括电容C1、电容C2、三极管Q1、三极管Q2、二极管D1、二极管D2、电感L1,每个所述电池单体的正极通过选通开关分别与电容C1的一端、电感L1的一端连接,电容C1的另一端分别通过选通开关连接电池单体的负极,电感L1的另一端与三极管Q2的集电极连接,三极管Q2的发射极分别连接二极管D2的负极、电池模组的正极、电容C2的一端,二极管D2的正极连接三极管Q2的集电极;电容C2的另一端与三极管Q1的发射极连接,三极管Q1的集电极连接在电感L1的三极管Q2的集电极之间,二极管D1的正极、负极分别连接三极管Q1的发射极和集电极,所述三极管Q1的发射极连接在电池模组的负极。

[0006] 在所述三极管Q2的发射极和电池模组的正极之间设置均衡开关K。

[0007] 所述选通开关为光耦或MOS管。

[0008] 本实用新型的优点在于:通过升降压电路三极管Q1、Q2的导通放大作用,来实现在均衡过程中将电压过高的单体电池为整个模组充电、或者电池模组对电压过低的单体电池充电,这种方式通过电池内部之间电量转换来实现均衡,减少能量的浪费,提高电池的使用效率。

附图说明

[0009] 下面对本发明说明书各幅附图表达的内容及图中的标记作简要说明:

[0010] 图1为本发明双向均衡电路的原理图。

具体实施方式

[0011] 下面对照附图,通过对最优实施例的描述,对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明。

[0012] 如图1所示,一种双向主动均衡电路,包括多个电池单体组成的电池模组,每个电池单体的两端通过选通开关与升降压变换电路的输入端连接,升降压变换电路的两个输出端分别连接电池模块的输入端和输出端,升降压变换电路的输入端与电池管理系统的输出端连接。电池管理系统的输出端相应的控制需要进行均衡的电池单体通过升降压变换模块与整个电池模组连接,这样就可以使得需要均衡的单体电池通过升压后为整个电池模组充电或者整个电池模组降压后为电池单体充电,从而使得电池单体均衡。当电池单体电压大于整体的平均电压时,为了在均衡中电能不被浪费掉,通过本电路控制升降压电路工作在升压状态,然后将需要均衡电池单体与升降压电路连接,控制对应的开关闭合,这样电池单体高于平均电压的电量被均衡充电至整个电池模组,从而减少电池电量差异性;相反的,当某一电池的电压低于平均值,将控制升降压电路属于降压状态,将整个电池模组的电压降低,然后为该单个电池充电,以满足整体一致性。这种均衡使得电能在电池组中进行交换,减少能源的浪费。

[0013] 如图1所示,本申请升降压变换电路采用改进型Buck-Boost的双向主动均衡拓扑电路,该电路结构简单,控制方便。运用该电路可以实现动力电池系统的双向均衡,减少电池单体间的差异,提高动力电池系统的使用效率。开关选通阵列为多个选通开关模块组成,选通开关为光耦或MOS管。每个电池单体两端分别对应有选通开关,每个所述电池单体的正极通过选通开关与开关S1连接,每个所述电池单体的负极通过选通开关与开关S2连接,如图1所示,电池单体两端分别有选通开关K1、K2……Kn+1,使得每个电池单体两端均有选通开关来控制该电池单体的正负极分别连接开关S1和开关S2。

[0014] 改进的Buck-Boost电路用于实现升降压作用,其包括电容C1、电容C2、三极管Q1、三极管Q2、二极管D1、二极管D2、电感L1,开关S1通过电容C1与开关S2连接,电感L1的一端连接在开关S1和电容C1之间,另一端分别连接三极管Q2的集电极、三极管Q1的集电极,三极管Q2的发射极分别连接电容C2的一端、通过开关K连接电池模组正极,电容C2的另一端连接在开关S2和电容C1之间,三极管Q2的发射极连接二极管D2的负极,二极管D2的正极连接三极管Q2的集电极。三极管Q1的发射极连接在开关S2和电容C1之间,三极管Q1的集电极连接二极管D1的负极,三极管Q1的发射极连接二极管的正极。三极管Q1和三极管Q2的基极分别与电池管理系统的输出端连接。根据电池管理系统的输出信号来控制三极管的导通。

[0015] 开关选通阵列用于选通需要均衡的电池单体和电池模组。当判断电池单体需要均衡时,控制相应的开关选通阵列联通电池单体和电池模组。该模块主要有若干个可控制的开关组合而成,具体可采用光耦或MOS实现。

[0016] 改进Buck-Boost电路是在传统Buck-Boost电路基础上,通过三极管和二极管选通充放电方向控制该电路的升压和降压。具体而言,当电路需要升压时,控制三极管Q1基极输入的PWM波,此时电感L1、Q1以及D2相对应的电路工作,抬升输入的工作电压,具体通过控制PWM的占空比来实现;当电路需要降压时,控制三极管Q2输出相应的PWM波,此时电感L1、Q2

以及D1相对应的电路工作,控制电路降低输入电压。

[0017] 其具体均衡过程中的原理为:

[0018] 在电池单体电量(电压)大于单体平均值时,该单体需要放电以实现单体之间的均衡,此时需要电池单体向电池模组侧充电时,以电池单体1需要放电为例,此时单体1放电通过改进的buck-boost电路为电池模组充电:

[0019] (1) 开关选通阵列将需要均衡的电池单体和电池模组连接到改进Buck-Boost的双向主动均衡拓扑电路两侧;也就是电池管理系统的输出端分别控制选通开关K1与S1连接,K2与S2连接;电池管理系统控制三极管Q1的基极输入PWM波,一般PWM频率为1KHz,占空比为 V_0/V_{max} (其中, V_{max} 表示电池模组的最大充电电压, V_0 为均衡电池单体的当前电压)。此时,Q1导通,Q2不导通,使得电路属于升压状态,电池单体1放电通过电路Q1的放大作用使得电压抬升,然后通过开关K连通电池模组的正负极,使得电池单体放电为整个模组充电,这样使得电池单体1放电同时放出的电能为整个模组充电,减少能量浪费。同理,其它电池单体高于平均值时,相应的由电池管理系统控制单体对应的选通开关、以及S1、S2、K闭合,同时控制Q1导通即可实现。

[0020] 在某一单体电池电量较小时,需要电池模组向电池单体充电时,使得电池单体的电量与其它单体均衡,采用电池模组为该单体充电,使其电量增加,从而保持与其它单体的参数一致,以单体电池1为例,开关选通阵列选通需要均衡的电池单体和电池模组;也就是将电池单体1通过选通开关与S1、S2连接,也就是控制K1与S1连接、K2与S2连接的电路闭合,同时控制S1、S2闭合然后改进的buck-boost电路中Q2的基极由电池管理系统输入设定的PWM波,占空比为 $1-V_{max_cell}/V_0$ (其中, V_{max_cell} 表示电池单体的最大充电电压, V_0 为均衡模组的当前电压)。从而使得Q2导通工作,Q1基极不输入,步导通。开关K闭合后,使得电池模组通过BUCK-boost电路与电池1连接,由于buck-boost处于降压状态,且电路方向为电池模组至电池1,从而实现电池模组放电为电池1充电,实现均衡的目的。在均衡过程中电池管理系统实时监控各单体的电量以及控制选通开关K1-K_{n+1}、K、S1、S2的通断以及控制Q1、Q2基极的PWM信号,从而实现均衡过程。

[0021] 由以上技术方案可知,本实用新型所提供的一种基于改进Buck-Boost的双向主动均衡拓扑电路,通过控制开关选通阵列,将需要均衡的电池单体和电池模组连接到改进Buck-Boost电路两侧。在均衡过程中,通过控制Q1和Q2输出不同占空比的PWM选通电路的工作方向,实现该均衡电路的双向工作。利用该系统的配置实现电池的均衡,电路简单且容易实现,具有很高的普适性。

[0022] 显然本发明具体实现并不受上述方式的限制,只要采用了本发明的方法构思和技术方案进行的各种非实质性的改进,均在本发明的保护范围之内。

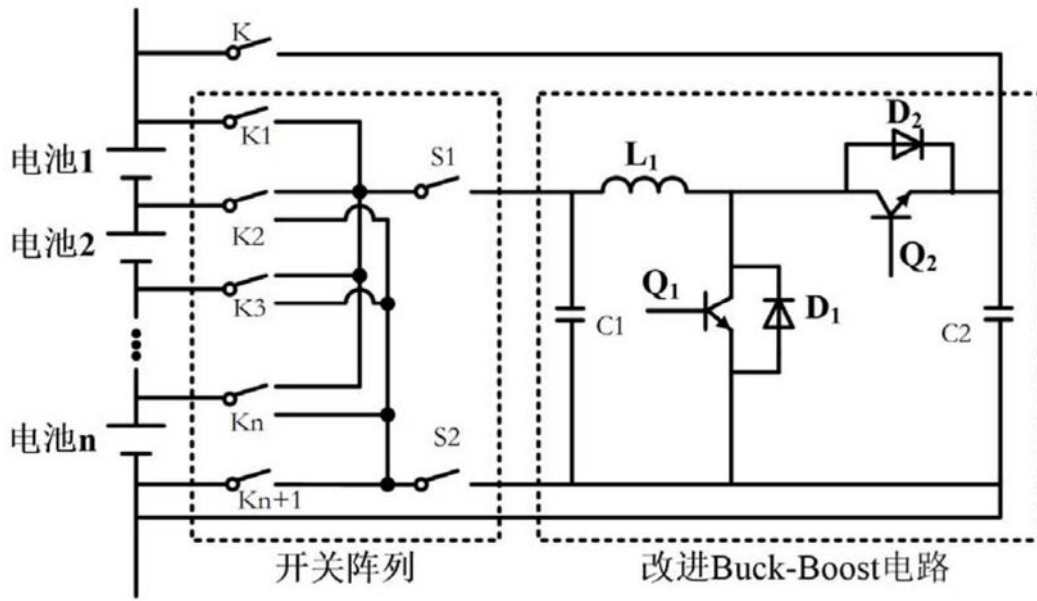


图1