



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111584971 A

(43)申请公布日 2020.08.25

(21)申请号 202010340293.3

H01M 10/48(2006.01)

(22)申请日 2020.04.26

H01M 10/0525(2010.01)

(71)申请人 东风汽车集团有限公司

H02J 7/00(2006.01)

地址 430056 湖北省武汉市武汉经济技术
开发区东风大道特1号

H02N 11/00(2006.01)

(72)发明人 朱立宾 刘爽 龙曦 倪铮 周坤

(74)专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限
公司 42104

代理人 俞鸿 王亚萍

(51) Int. Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/63(2014.01)

H01M 10/6572(2014.01)

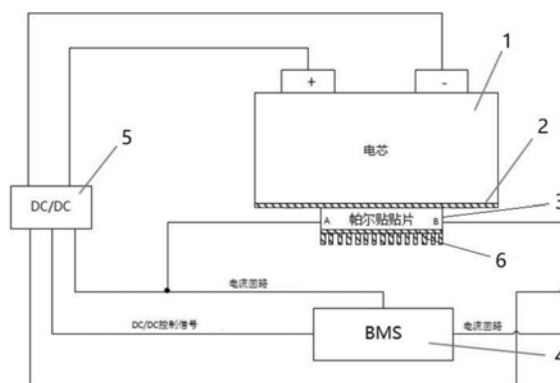
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种动力电池热管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种动力电池热管理系统。它包括单体电芯、电池管理模块、DC/DC模块和帕尔贴贴片,所述单体电芯的正极和负极连接DC/DC模块的输出端,帕尔贴贴片两端与电池管理系统的控制端连接;电池管理系统用于在检测到单体电芯温度低于第一设定值时控制帕尔贴贴片加热、用于在检测到单体电芯温度高于第二设定值时控制帕尔贴贴片制冷、用于在检测到帕尔贴贴片的两端产生电压时控制DC/DC模块将所述电压进行转换输出至单体电芯。本发明通过在锂离子动力电池组中加装一种帕尔贴效应的热管理系统,其可靠性、制冷或加热效果、能量效率较现有技术均有提升,可有效填补锂离子电池组在环境适应性、使用寿命、能量密度特性的不足,并有效降低均衡能耗。



1. 一种动力电池热管理系统,其特征在于:包括单体电芯、电池管理模块、DC/DC模块和帕尔贴贴片,所述单体电芯的正极和负极连接DC/DC模块的输出端,所述DC/DC模块的输入端连接电池管理模块的控制端,所述帕尔贴贴片的一侧面固定于单体电芯的散热面上,帕尔贴贴片电源两端与电池管理系统的控制端连接;

电池管理系统用于在检测到单体电芯温度低于第一设定值时,控制帕尔贴贴片制热;或电池管理系统用于在检测到单体电芯温度高于第二设定值时,控制帕尔贴贴片制冷;或电池管理系统用于在检测到帕尔贴贴片的两端产生电压时,控制DC/DC模块将所述电压进行转换输出至单体电芯。

2. 根据权利要求1所述的动力电池热管理系统,其特征在于:所述电池管理模块内设有由四个开关管组成的H桥电路,所述帕尔贴贴片的电源一端通过第一开关与H桥电路的一个桥臂中部连接,帕尔贴贴片的电源另一端与H桥电路的一个桥臂中部连接,所述电池管理模块通过控制四个开关管的导通顺序及第一开关闭合实现控制帕尔贴贴片的制冷或制热。

3. 根据权利要求2所述的动力电池热管理系统,其特征在于:所述帕尔贴贴片的正极或负极与DC/DC模块输出端之间设有第二开关,所述电池管理模块在检测到帕尔贴贴片的两端产生电压时,通过控制第一开关断开、第二开关闭合将产生的电压传输至DC/DC模块输入端实现电压转换。

4. 根据权利要求1所述的动力电池热管理系统,其特征在于:所述单体电芯设有多个,多个单体电芯之间串联,多个单体电芯正极和负极均连接至DC/DC模块的输出端,每个单体电芯上均固定有帕尔贴贴片。

5. 根据权利要求1所述的动力电池热管理系统,其特征在于:所述单体电芯与帕尔贴贴片之间设有均热片,所述均热片两个侧面分别与单体电芯和帕尔贴贴片紧贴固定,所述均热片用于实现单体电芯与帕尔贴贴片之间的温度均匀传递。

6. 根据权利要求1所述的动力电池热管理系统,其特征在于:还包括散热器,所述散热器固定于帕尔贴贴片的另一侧面。

一种动力电池热管理系统

技术领域

[0001] 本发明属于汽车技术领域,具体涉及一种动力电池热管理系统。

背景技术

[0002] 电动汽车是解决汽车交通所面临的能源和污染问题的有效途径,以电能作为动力源的混合动力或纯电动汽车代表了汽车产业未来的发展方向。目前电动汽车储能设备都是以锂离子动力电池组为主,而锂离子动力电池组存在环境适应性、使用寿命、能量密度特性的不足都限制其进一步推广应用。为解决上述缺陷,现有技术通过在锂离子动力电池组中加装以液体或空气为媒介的电池组加热或冷却系统,但是其可靠性、散热或加热效果、能量效率均存在相应缺陷。

发明内容

[0003] 本发明的目的就是为了解决上述背景技术存在的不足,提供一种动力电池热管理系统。

[0004] 本发明采用的技术方案是:一种动力电池热管理系统,包括单体电芯、电池管理模块、DC/DC模块和帕尔贴贴片,所述单体电芯的正极和负极连接DC/DC模块的输出端,所述DC/DC模块的输入端连接电池管理模块的控制端,所述帕尔贴贴片的一侧面固定于单体电芯的散热面上,帕尔贴贴片电源两端与电池管理系统的控制端连接;

[0005] 电池管理系统用于在检测到单体电芯温度低于第一设定值时,控制帕尔贴贴片制热;或电池管理系统用于在检测到单体电芯温度高于第二设定值时,控制帕尔贴贴片制冷;或电池管理系统用于在检测到帕尔贴贴片的两端产生电压时,控制DC/DC模块将所述电压进行转换输出至单体电芯。

[0006] 进一步地,所述电池管理模块内设有由四个开关管组成的H桥电路,所述帕尔贴贴片的电源一端通过第一开关与H桥电路的一个桥臂中部连接,帕尔贴贴片的电源另一端与H桥电路的一个桥臂中部连接,所述电池管理模块通过控制四个开关管的导通顺序及第一开关闭合实现控制帕尔贴贴片的制冷或制热。

[0007] 进一步地,所述帕尔贴贴片的正极或负极与DC/DC模块输出端之间设有第二开关,所述电池管理模块在检测到帕尔贴贴片的两端产生电压时,通过控制第一开关断开、第二开关闭合将产生的电压传输至DC/DC模块输入端实现电压转换。

[0008] 进一步地,所述单体电芯设有多个,多个单体电芯之间串联,多个单体电芯正极和负极均连接至DC/DC模块的输出端,每个单体电芯上均固定有帕尔贴贴片。

[0009] 进一步地,所述单体电芯与帕尔贴贴片之间设有均热片,所述均热片两个侧面分别与单体电芯和帕尔贴贴片紧贴固定,所述均热片用于实现单体电芯与帕尔贴贴片之间的温度均匀传递。

[0010] 更进一步地,还包括散热器,所述散热器固定于帕尔贴贴片的另一侧面。

[0011] 本发明通过在锂离子动力电池组中加装一种帕尔贴效应的热管理系统,其可靠

性、制冷或加热效果、能量效率较现有技术均有提升,可有效填补锂离子电池组在环境适应性、使用寿命、能量密度特性的不足,并有效降低均衡能耗。

附图说明

- [0012] 图1为本发明电池热管理系统架构图。
- [0013] 图2为本发明电池热管理与电芯装配关系图。
- [0014] 图3为本发明电池热管理与电芯装配爆炸示意图。
- [0015] 图4为本发明电池热管理系统控制原理图。
- [0016] 图5为本发明电池管理系统中H桥电路控制原理图。
- [0017] 图6为本发明热管理系统方案加热原理图。
- [0018] 图7为本发明热管理系统方案冷却原理图。
- [0019] 图8为本发明热管理系统电芯均衡充电原理图。
- [0020] 图中:1-单体电芯;2-均热片;3-帕尔贴贴片;4-电池管理模块;5-DC/DC模块;6-散热器;7-第一开关;8-第二开关。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步说明。在此需要说明的是,对于这些实施方式的说明用于帮助理解本发明,但并不构成对本发明的限定。此外,下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以互相结合。

[0022] 如图1-5所示,本发明提供一种动力电池热管理系统包括:单体电芯1、均热片、帕尔贴贴片3、电池管理模块(BMS)4、DC/DC模块5和散热器6。所述单体电芯1为新能源整车提供电能的储能单元,为发热与待加热单元;所述均热片2为可使单体电芯实现均匀热交换的部件;所述帕尔贴贴片3为冷热转换单元,将电能转换热实现电芯的冷却与加热,其特点在于在其电源正向接入时其紧贴电芯侧制冷,靠近散热器6侧制热;在其电源反向接入时其紧贴电芯侧制热,靠近散热器6侧制冷。所述DC/DC模块5为双向DC/DC,输出电压为0-16V,其输出电压与功率受电池管理模块4控制。

[0023] 所述帕尔贴贴片3其功能在于当电源正接时其制冷用于动力电池冷却,当电源反接时其制热用于电池加热,其特点在于电池温差较大时也可以发电,作为电池均衡或能量存储用;帕尔贴贴片电源用于贴片加热或制冷电源中转,其特点也可用于电池温差较大时电量存储。所述控制器用于电池、能量、信号管理通讯。

[0024] 帕尔贴贴片3布置在单体电芯1底部散热面上,也可以布置在侧面散热面上,单体电芯1与帕尔贴贴片3之间设计有均热片2,目的是使单体电芯1与帕尔贴贴片3之间的温度能够均匀传递,帕尔贴贴片3另一侧紧贴散热器6,所述散热器6用于将帕尔贴贴片背部产生的热转移,可选配强制对流的风扇或液体强制对流热交换单元。一个单体电芯上也可以设置多个帕尔贴贴片,分布在多个散热面上。

[0025] 电池管理模块4中电路包括多个H桥电路与多个控制帕尔贴贴片3的第一开关7,可用于在多个单体电芯1串并联的储能系统中热管理控制,当在多个单体电芯1储能系统中,通过电池管理模块控制开关或供电,可有效的实现选择性对单体电芯温度过高或过低实现定向加热或制冷,也可在储能系统在工作过程中的整体加热或制冷;在储能系统工作过程

中,电芯产生热量使帕尔帖贴片内外两侧产生温差时,其又可以通过帕尔帖贴片进行发电,所发电又通过控制DC/DC模块5中的第二开关8反馈给不平衡单体电芯1。

[0026] 所述帕尔帖贴片3的电源控制电路由典型的H桥电路进行电源极性切换以用于帕尔帖贴片的制热与制冷,H桥电路由四个开关管Q1~Q4组成。当帕尔帖贴片3内外侧温差较大时,在帕尔帖贴片3两侧AB电源端口会产生相应电压,电池管理模块4检测到当电压达到预设合理值时,开启DC/DC模块5,选择为欠压的单体电芯充电。同时,在电池包工作过程中电池管理模块也可通过单体电芯温度,选择性的为单体电芯加热或制冷。

[0027] 如图6、图7和图8所示,是该热管理系统工作方式具体实施案例,本发明热管理系统优先满足电芯冷却加热需求,当电芯不需要进行热管理时,BMS会根据帕尔帖贴片3的内外侧温差控制DC/DC模块5进行放电,从而给电压偏低电芯进行补电。

[0028] 如图6、图7所示,当BMS检测到单体电芯温度偏高或偏低,需要启动热管理系统对单体电芯进行冷却或加热,此时,BMS控制电路中电流回路开启,DC/DC控制回路关闭,即第一开关7闭合,第二开关8断开。使电流传递给帕尔帖贴片3,加热过程如图6所示,BMS通过控制内部电路的通断,即控制第一开关7闭合,实现电流如图中箭头所示路径(由A→B)通过帕尔帖贴片,根据其工作原理,此时帕尔帖贴片贴近电池模组散热面的部分释放热量,通过均热贴片把热量均匀传导到整个电池模组底部散热面,从而达到对电池模组进行加热的效果。

[0029] 冷却过程如图7所示,BMS通过控制内部电流,实现电流如图中所示箭头路径通过帕尔帖贴片(由B→A),当电流与与图6路径反向时,帕尔帖贴片贴近电池模组散热面的部分吸收热量,通过均热片把电池模组底部热量吸收并通过贴片另一面释放出去,从而实现了对电池模组的冷却效果。

[0030] 如图8所示,当帕尔帖贴片内外侧温差较大时,会在A、B端口产生电压,当BMS检测到该电压值时,可以通过控制DC/DC模块对该电压进行调整适应单体电芯充电电压后输出,此时控制第一开关断开、第二开关闭合,帕尔帖贴片的电源两端与DC/DC模块输入端之间串联形成回路,将电流提供给电池组内电压稍低的单体电芯进行补电,实现电池主动均衡效果,由此可以大大提高电池系统能量利用率,并且通过补电方式降低电池内部电芯的电压差,可以有效延长储能系统的使用寿命。

[0031] 以上仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本领域的技术人员在本发明所揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

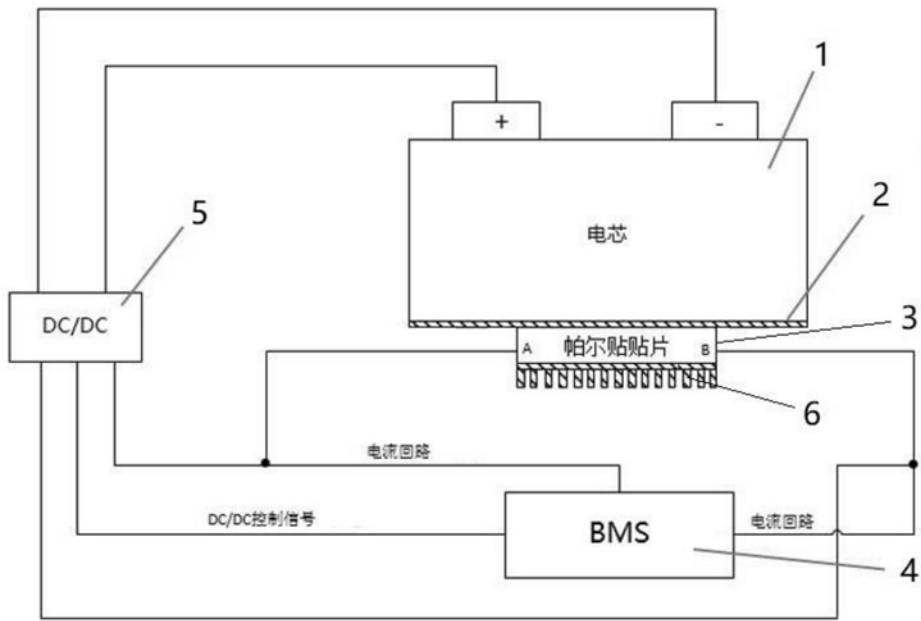


图1

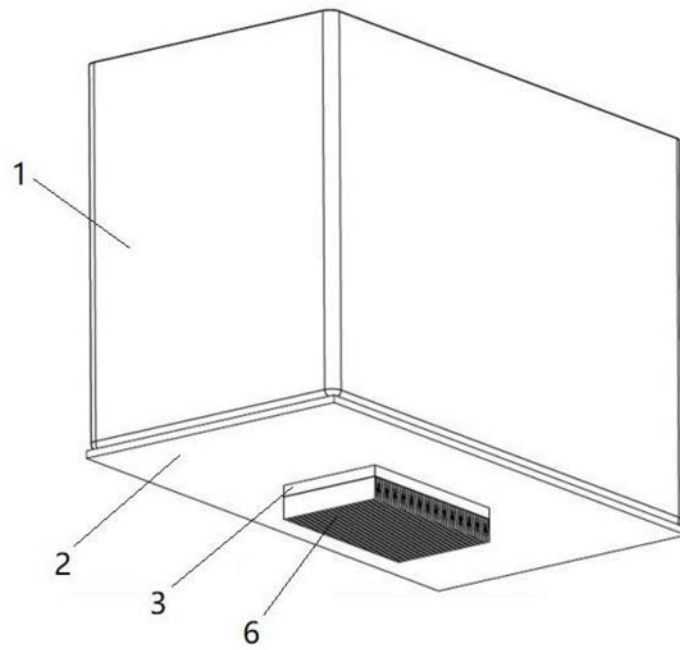


图2

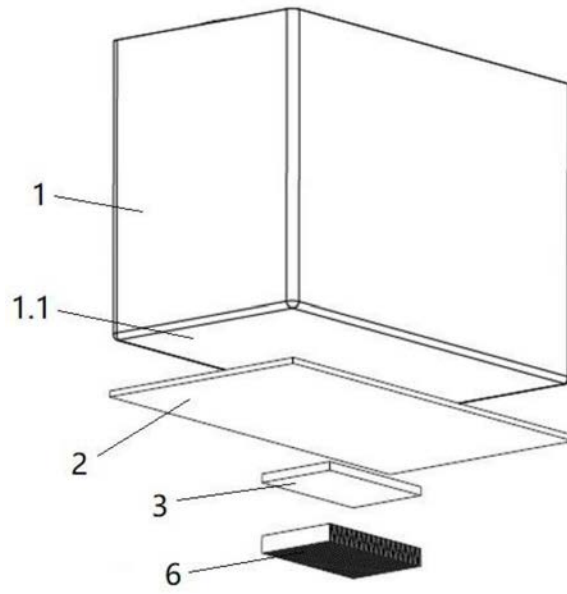


图3

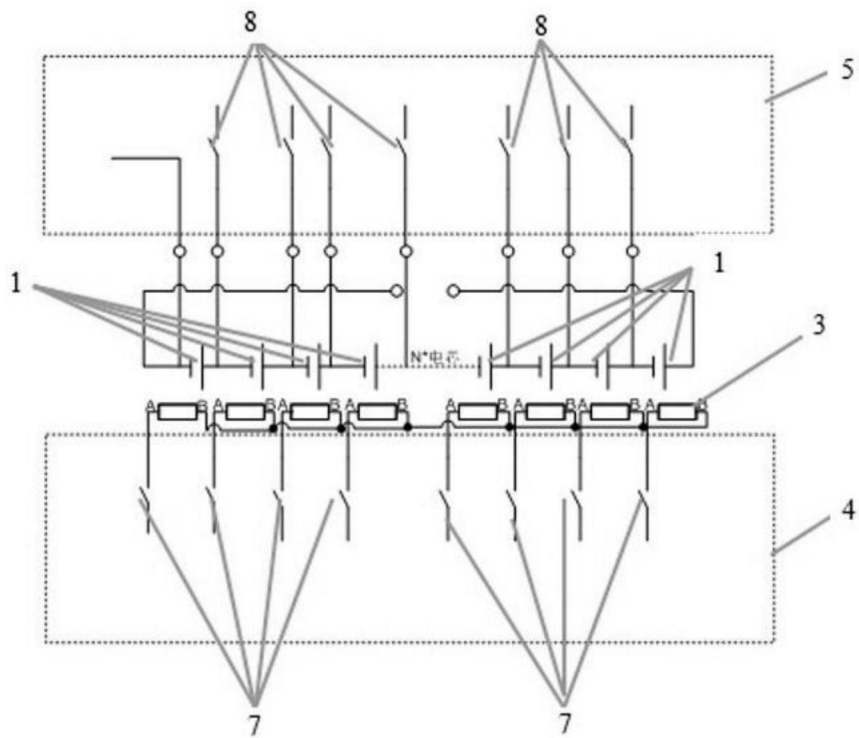


图4

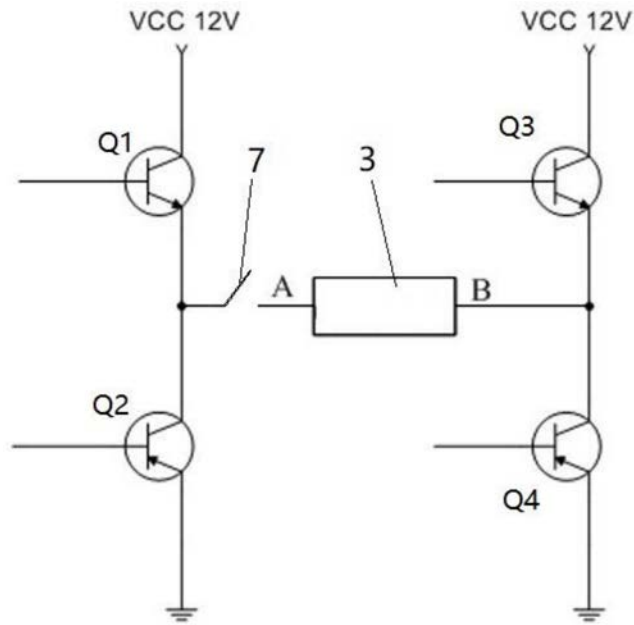


图5

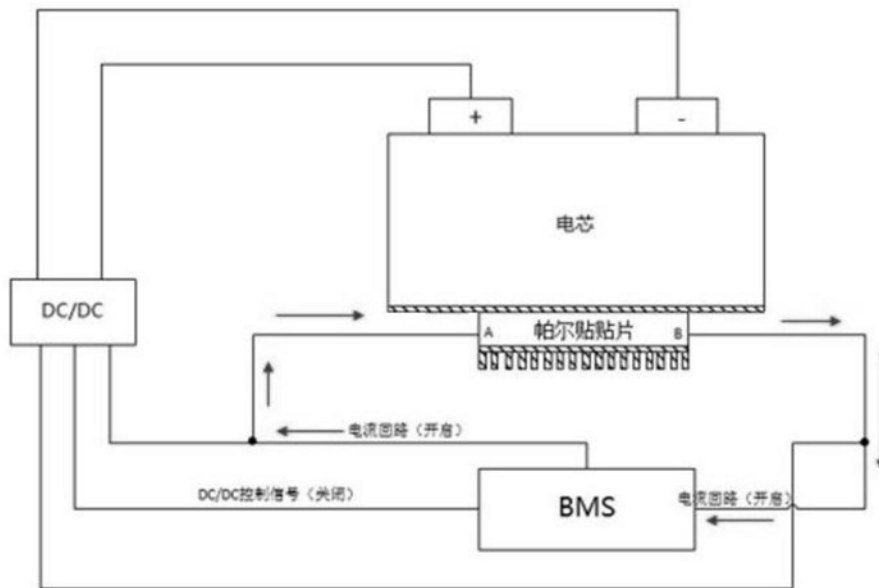


图6

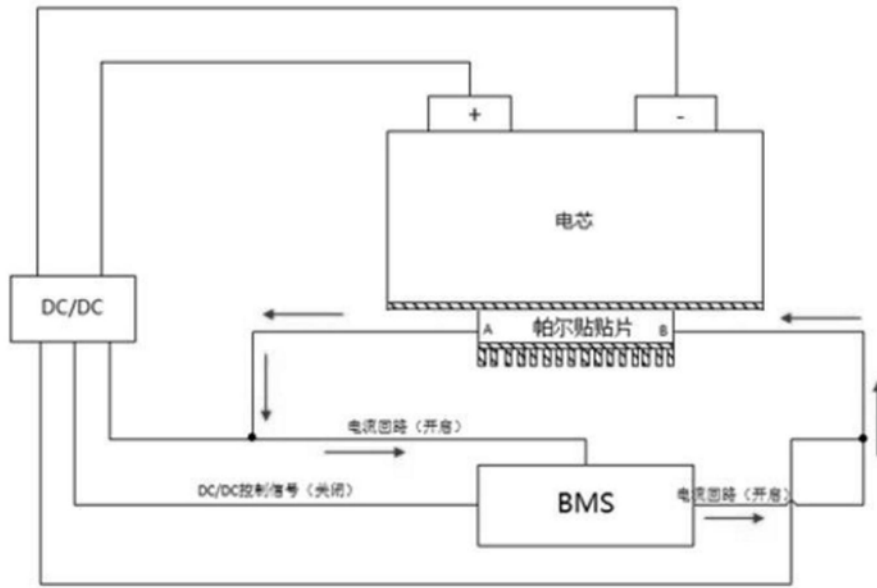


图7

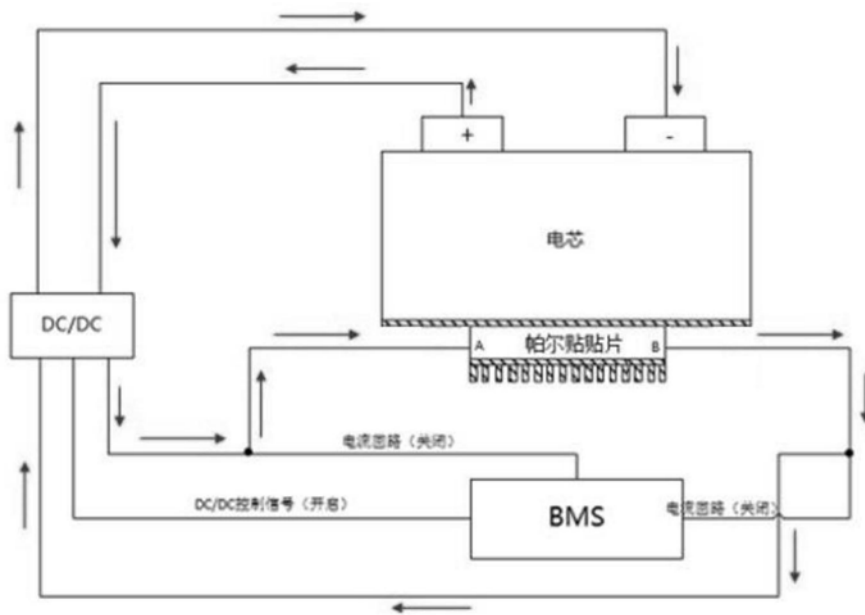


图8