



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104362693 B

(45)授权公告日 2017.03.29

(21)申请号 201410624350.5

审查员 肖高

(22)申请日 2014.11.07

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104362693 A

(43)申请公布日 2015.02.18

(73)专利权人 深圳市吉阳自动化科技有限公司

地址 518126 广东省深圳市宝安区西乡街道107国道西乡段467号(固戍路口边) 愉盛工业栋第8栋4、5楼,3楼东

(72)发明人 宋德孝 阳如坤

(74)专利代理机构 深圳市科进知识产权代理事务

所(普通合伙) 44316

代理人 宋鹰武 沈祖锋

(51)Int.Cl.

H02J 7/00(2006.01)

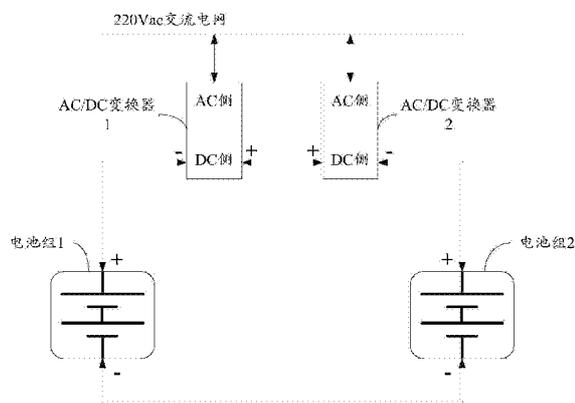
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种电池组之间相互充放电的方法和装置

(57)摘要

本发明涉及电池技术领域,提供了一种电池组之间相互充放电的方法和装置。其中装置包括:至少两个电池组,所述电池组之间的负极依次相连;以及与所述电池组数量相对应的AC/DC变换器,所述AC/DC变换器的DC侧负极分别与所对应的电池组正极相连,AC/DC变换器之间的DC侧正极依次相连,AC/DC变换器的AC侧分别接入交流电网;AC/DC双向变换器的工作模式包括充电模式和逆变模式,所述充电模式为从电网取电的模式,所述逆变模式为回馈能量到电网的模式;每两个电池组之间形成一充放电回路,实现相互之间的充放电。本发明提供的技术方案配电功率小、节能效果好、设备成本低、操作简单且生产效率高。



1. 一种电池组之间相互充放电的装置,其特征在于,所述装置包括:

至少两个电池组,所述电池组之间的负极依次相连;以及

与所述电池组数量相对应的AC/DC变换器,所述AC/DC变换器的DC侧负极分别与所对应的电池组正极相连,AC/DC变换器之间的DC侧正极依次相连,AC/DC变换器的AC侧分别接入交流电网;AC/DC双向变换器的工作模式包括充电模式和逆变模式,所述充电模式为从电网取电的模式,所述逆变模式为回馈能量到电网的模式;

每两个电池组之间形成一充放电回路,实现相互之间的充放电;

所述AC/DC变换器之间的DC侧正极分别接入直流母线;所述装置还包括一储能模块,所述储能模块的一侧与电池组的负极相连;储能模块的另一侧也接入所述直流母线;

所述储能模块为储能电池组或储能AC/DC变换器;所述储能模块采用储能电池组时,储能电池组正极接入直流母线,储能电池组负极与直流母线负极相连;所述储能模块采用储能AC/DC变换器时,储能AC/DC变换器的AC侧接入交流电网,储能AC/DC变换器的DC侧正极接入直流母线,储能AC/DC变换器的DC侧负极与直流母线负极相连。

2. 如权利要求1所述的电池组之间相互充放电的装置,其特征在于,所述AC/DC变换器和储能AC/DC变换器均为AC/DC双向变换器。

3. 如权利要求1所述的电池组之间相互充放电的装置,其特征在于,所述AC/DC变换器的DC侧电压和电流可调,电池组的充放电模式包括恒流充放电、恒压充放电和恒功率充放电,所述充放电模式通过调节AC/DC变换器的DC侧电压和电流实现。

4. 一种应用于权利要求1-3任一项所述装置的电池组之间相互充放电的方法,其特征在于,包括如下步骤:

需要电池组E给电池组F充电时,将AC/DC变换器E设定为充电模式,AC/DC变换器F设定为逆变模式,电流流动方向为电池组E正极→AC/DC变换器E的DC侧负极→AC/DC变换器E的DC侧正极→AC/DC变换器F的DC侧正极→AC/DC变换器F的DC侧负极→电池组F正极→电池组F负极→电池组E负极,能量从电池组E转移到电池组F;

需要电池组F给电池组E充电时,将AC/DC变换器F设定为充电模式,AC/DC变换器E设定为逆变模式,电流流动方向为电池组F正极→AC/DC变换器F的DC侧负极→AC/DC变换器F的DC侧正极→AC/DC变换器E的DC侧正极→AC/DC变换器E的DC侧负极→电池组E正极→电池组E负极→电池组E负极,能量从电池组F转移到电池组E;

其中,所述充电模式为从电网取电的模式,所述逆变模式为回馈能量到电网的模式。

5. 如权利要求4所述的电池组之间相互充放电的方法,其特征在于,当AC/DC变换器之间的DC侧正极分别接入直流母线时,所述充电模式为从交流电网取电的模式,所述逆变模式为回馈能量到交流电网的模式;

当直流母线电压低于最低预设限值时,将所述储能AC/DC变换器设为充电模式,为直流母线补充能量;当直流母线电压高于最高预设限值时,将所述储能AC/DC变换器设为逆变模式,将能量从直流母线转移出。

6. 如权利要求4或5所述的电池组之间相互充放电的方法,其特征在于,所述方法还包括:

调节AC/DC变换器的DC侧电压和电流,对电池组进行恒流充放电、恒压充放电或者恒功率充放电。

一种电池组之间相互充放电的方法和装置

【技术领域】

[0001] 本发明涉及电池技术领域,特别是涉及一种电池组之间相互充放电的方法和装置。

【背景技术】

[0002] 在电池组生产过程中的制造工序后期,需要对电池组进行充放电测试,以验证电芯之间连接的好坏、电池管理系统(BMS,Battery Management System)工作是否正常、电池组容量是否达标等,并需要保证电池组发货时电池具有特定的容量。

[0003] 由于设备投入高、用电量大,部分厂家采用在两个电池组之间串联电阻、电源、电子负载、双向DC/DC变换器等方式进行充电或放电,一定程度上改善了能耗和设备投入,但设备仍存在能耗较大、控制复杂、效率低下、性能较差、可靠性差等问题,这种充放电方式不适用于大规模生产使用。

[0004] 因此,迫切需要研发出一种配电功率小、节能效果好、设备成本低、操作简单且生产效率高的电池组之间相互充放电的方法。

【发明内容】

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种电池组之间相互充放电的方法和装置,其配电功率小、节能效果好、设备成本低、操作简单且生产效率高。

[0006] 本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种电池组之间相互充放电的装置,所述装置包括:

[0008] 至少两个电池组,所述电池组之间的负极依次相连;以及

[0009] 与所述电池组数量相对应的AC/DC变换器,所述AC/DC变换器的DC侧负极分别与所对应的电池组正极相连,AC/DC变换器之间的DC侧正极依次相连,AC/DC变换器的AC侧分别接入交流电网;AC/DC双向变换器的工作模式包括充电模式和逆变模式,所述充电模式为从电网取电的模式,所述逆变模式为回馈能量到交流电网的模式;

[0010] 每两个电池组之间形成一充放电回路,实现相互之间的充放电。

[0011] 进一步地,所述AC/DC变换器之间的DC侧正极分别接入直流母线;所述装置还包括一储能模块,所述储能模块的一侧与电池组的负极相连;储能模块的另一侧也接入所述直流母线。

[0012] 进一步地,所述储能模块为储能电池组或储能AC/DC变换器;所述储能模块采用储能电池组时,储能电池组正极接入直流母线,储能电池组负极与直流母线负极相连;所述储能模块采用储能AC/DC变换器时,储能AC/DC变换器的AC侧接入交流电网,储能AC/DC变换器的DC侧正极接入直流母线,储能AC/DC变换器的DC侧负极与直流母线负极相连。

[0013] 进一步地,所述充电模式为从交流电网取电的模式,所述逆变模式为回馈能量到交流电网的模式。

[0014] 进一步地,所述AC/DC变换器和储能AC/DC变换器均为AC/DC双向变换器。

[0015] 进一步地,所述AC/DC变换器的DC侧电压和电流可调,电池组的充放电模式包括恒流充放电、恒压充放电和恒功率充放电,所述充放电模式通过调节AC/DC变换器的DC侧电压和电流实现。

[0016] 本发明还提供了一种应用于上述装置的电池组之间相互充放电的方法,包括如下步骤:

[0017] 需要电池组E给电池组F充电时,将AC/DC变换器E设定为充电模式,AC/DC变换器E设定为逆变模式,电流流动方向为电池组E正极→AC/DC变换器E的DC侧负极→AC/DC变换器E的DC侧正极→AC/DC变换器F的DC侧正极→AC/DC变换器F的DC侧负极→电池组F正极→电池组F负极→电池组E负极,能量从电池组E转移到电池组F;

[0018] 需要电池组F给电池组E充电时,将AC/DC变换器F设定为充电模式,AC/DC变换器E设定为逆变模式,电流流动方向为电池组F正极→AC/DC变换器F的DC侧负极→AC/DC变换器F的DC侧正极→AC/DC变换器E的DC侧正极→AC/DC变换器E的DC侧负极→电池组E正极→电池组E负极→电池组E负极,能量从电池组F转移到电池组E;

[0019] 其中,所述充电模式为从电网取电的模式,所述逆变模式为回馈能量到交流电网的模式。

[0020] 进一步地,当AC/DC变换器之间的DC侧正极分别接入直流母线时,所述充电模式为从交流电网取电的模式,所述逆变模式为回馈能量到交流电网的模式;

[0021] 当直流母线电压低于最低预设限值时,将所述储能AC/DC变换器设为充电模式,为直流母线补充能量;当直流母线电压高于最高预设限值时,将所述储能AC/DC变换器设为逆变模式,将能量从直流母线转移出。

[0022] 进一步地,所述方法还包括:调节AC/DC变换器的DC侧电压和电流,对电池组进行恒流充放电、恒压充放电或者恒功率充放电。

[0023] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

[0024] 1.通过在电池组之间串联数个AC/DC变换器,实现电池组之间的互相充电和放电,以满足电池组生产测试、老化所需的充放电功能;

[0025] 2.利用电池组自身储能特性和AC/DC变换器回馈电网的特性,减少了电池生产测试时的设备配电功率和成本,降低了测试能耗;

[0026] 3.利用AC/DC变换器的自动换向功能,可一次进行至少两组电池的充放电测试,且不需要人工更换电池,操作简单,测试效率高。

【附图说明】

[0027] 图1是本发明实施例1提供的双电池组之间相互充放电装置的结构框图;

[0028] 图2是图1中电池组1给电池组2充电的工作模式示意图;

[0029] 图3是图1中电池组2给电池组1充电的工作模式示意图;

[0030] 图4是本发明实施例2提供的多电池组之间相互充放电装置的结构框图;

[0031] 图5是图4中储能模块为储能电池组时的结构框图;

[0032] 图6是图4中储能模块为储能AC/DC变换器时的结构框图。

【具体实施方式】

[0033] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0034] 本发明实施例提供了一种电池组之间相互充放电的装置,该装置包括:至少两个电池组,电池组之间的负极依次相连;以及与电池组数量相对应的AC/DC变换器,AC/DC变换器的DC侧负极分别与所对应的电池组正极相连,AC/DC变换器之间的DC侧正极依次相连,AC/DC变换器的AC侧分别接入交流电网;AC/DC双向变换器的工作模式包括充电模式和逆变模式,充电模式为从电网取电的模式,逆变模式为回馈能量到电网的模式;每两个电池组之间形成一充放电回路,实现相互之间的充放电。

[0035] 其中,电池组的数量可以是2个、3个、4个、5个甚至更多,本发明对此不做限定。

[0036] 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相互组合。

[0037] 实施例1:

[0038] 本实施例提供了一种电池组之间相互充放电的装置,其中,电池组的数量为2个,分别是电池组1和电池组2,AC/DC变换器的数量也为2个,分别是AC/DC变换器1和AC/DC变换器2。下面对本实施例做进一步详细说明:

[0039] 如图1所示,本实施例提供的电池组之间相互充放电的装置包括电池组1、电池组2、AC/DC变换器1和AC/DC变换器2,电池组1的负极和电池组2的负极连接,AC/DC变换器1的DC侧负极与电池组1的正极相连,AC/DC变换器2的DC侧负极与电池组2的正极相连,AC/DC变换器1的DC侧正极和AC/DC变换器2的DC侧正极相连,AC/DC变换器1和AC/DC变换器2的AC侧分别接入交流电网。电池组1和电池组2之间形成一充放电回路,实现相互之间的充放电。

[0040] 其中,AC/DC变换器1和AC/DC变换器2均为能量可双向流动的AC/DC双向变换器,也叫四象限整流器,广泛应用于储能、风力发电等领域,其工作模式中的充电模式可从AC侧(交流电网)提取能量,输出为DC,即实现整流器功能;其工作模式中的逆变模式可将DC侧能量逆变后回馈到AC侧交流电网,即类似于光伏并网发电的功能。充电模式为从电网取电的模式,逆变模式为回馈能量到电网的模式,其能量流动方向(也即工作模式的改变)可根据外界环境变化或后台设定自动实现。

[0041] AC/DC变换器1和AC/DC变换器2的DC侧电压和电流均可调,通过调节AC/DC变换器1和AC/DC变换器2的DC侧电压和电流,实现电池组1和电池组2的恒流充放电、恒压充放电和恒功率充放电等充放电模式。

[0042] 本实施例还提供了一种电池组之间相互充放电的方法,也即上述装置的工作方法:

[0043] (1)当电池组1给电池组2充电时,AC/DC变换器1设定为从交流电网取电的充电模式,AC/DC变换器2设定为回馈能量到交流电网的模式逆变模式,AC/DC变换器2的压降等于电池组1电压加上AC/DC变换器1的电压,再减去电池组2的电压。能量流动方向和电流流动方向请参考图2,其中电流流动方向为电池组1正极→AC/DC变换器1的DC侧负极→AC/DC变换器1的DC侧正极→AC/DC变换器2的DC侧正极→AC/DC变换器2的DC侧负极→电池组2正极→电池组2负极→电池组1负极,能量从电池组1转移到电池组2,实现电池组1给电池组2充电;

[0044] (2) 当电池组2给电池组1充电时,两个AC/DC变换器的工作模式对调,即AC/DC变换器1工作在逆变模式,AC/DC变换器2工作在充电模式。能量流动方向和电流流动方向请参考图3,能量从电池组2转移到电池组1,实现电池组2给电池组1充电。

[0045] 本实施例通过在2个电池组之间串联2个AC/DC变换器,实现电池组之间的互相充电和放电,以满足电池组生产测试、老化所需的充放电功能;利用电池组自身储能特性和AC/DC变换器回馈电网的特性,减少了电池生产测试时的设备配电功率和成本,降低了测试能耗;利用AC/DC变换器的自动换向功能,可一次进行至少两组电池的充放电测试,且不需要人工更换电池,操作简单,测试效率高。

[0046] 实施例2:

[0047] 本实施例提供了一种电池组之间相互充放电的装置,如图4所示,其中电池组的数量为4个,分别是电池组1、电池组2、电池组3和电池组4,AC/DC变换器的数量也为4个,分别是AC/DC变换器1、AC/DC变换器2、AC/DC变换器3和AC/DC变换器4。下面对本实施例做进一步详细说明:

[0048] 与实施例1不同的是,本实施例中,所有AC/DC变换器的DC侧正极均接入直流母线,且本实施例的装置设有储能模块,储能模块用于确保在充放电过程中直流母线的稳定。储能模块的一侧与所有电池组的负极相连,储能模块的另一侧也接入直流母线。本实施例中AC/DC变换器的充电模式为从交流电网取电的模式,逆变模式为回馈能量到交流电网的模式。

[0049] 本实施例中,储能模块为储能电池组或储能AC/DC变换器;如图5所示,储能模块采用储能电池组时,储能电池组正极接入直流母线,储能电池组负极与直流母线负极相连;如图6所示,储能模块采用储能AC/DC变换器时,储能AC/DC变换器的AC侧接入交流电网,储能AC/DC变换器的DC侧正极接入直流母线,储能AC/DC变换器的DC侧负极与直流母线负极相连。与实施例1类似,上述的AC/DC变换器均为AC/DC双向变换器。

[0050] 所有AC/DC变换器的DC侧电压和电流均可调,通过调节AC/DC变换器的DC侧电压和电流,实现电池组之间的恒流充放电、恒压充放电和恒功率充放电等充放电模式。

[0051] 本实施例的电池组之间相互充放电装置的工作方法与实施例1中的方法类似,此处不再赘述。储能模块用于确保在充放电过程中直流母线的稳定,出现直流母线电压波动是由于两个被测试电池组处于同时充电或放电状态,或者串联在电池组上的AC/DC变换器工作异常,而储能AC/DC变换器或储能电池组能起到对直流母线电压进行调节嵌位的作用。当直流母线电压低于最低预设限值时,将储能AC/DC变换器设为充电模式,为直流母线补充能量;当直流母线电压高于最高预设限值时,将储能AC/DC变换器设为逆变模式,将能量从直流母线转移出。每个被测试的电池组在AC/DC双向变换器的控制下,可实现充电功能,也可将电池组能量放电回馈到直流母线,这样即可同时实现多电池组的充放电检测功能需求。

[0052] 本领域普通技术人员可以理解实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成,该程序可以存储于一计算机可读存储介质中,存储介质可以包括:只读存储器(ROM,Read Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁盘或光盘等。

[0053] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精

神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

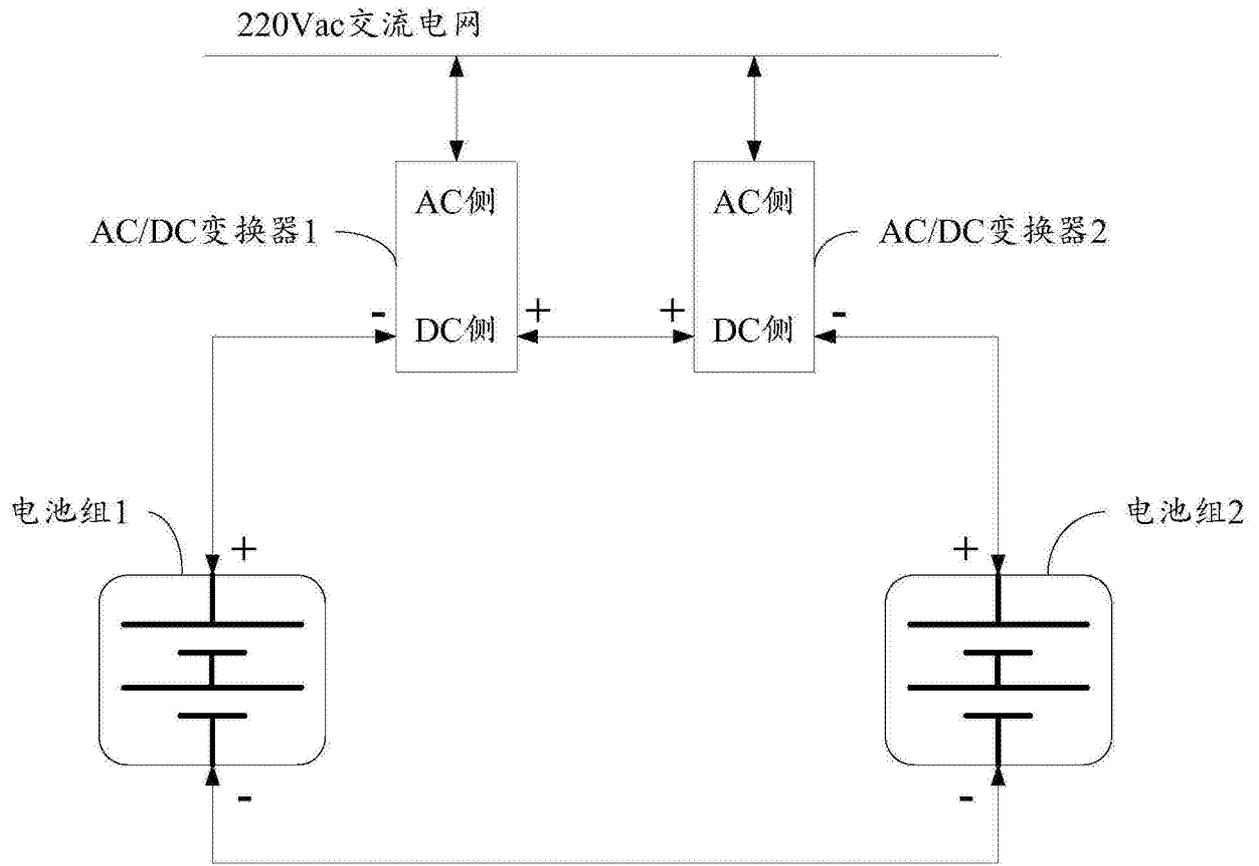


图1

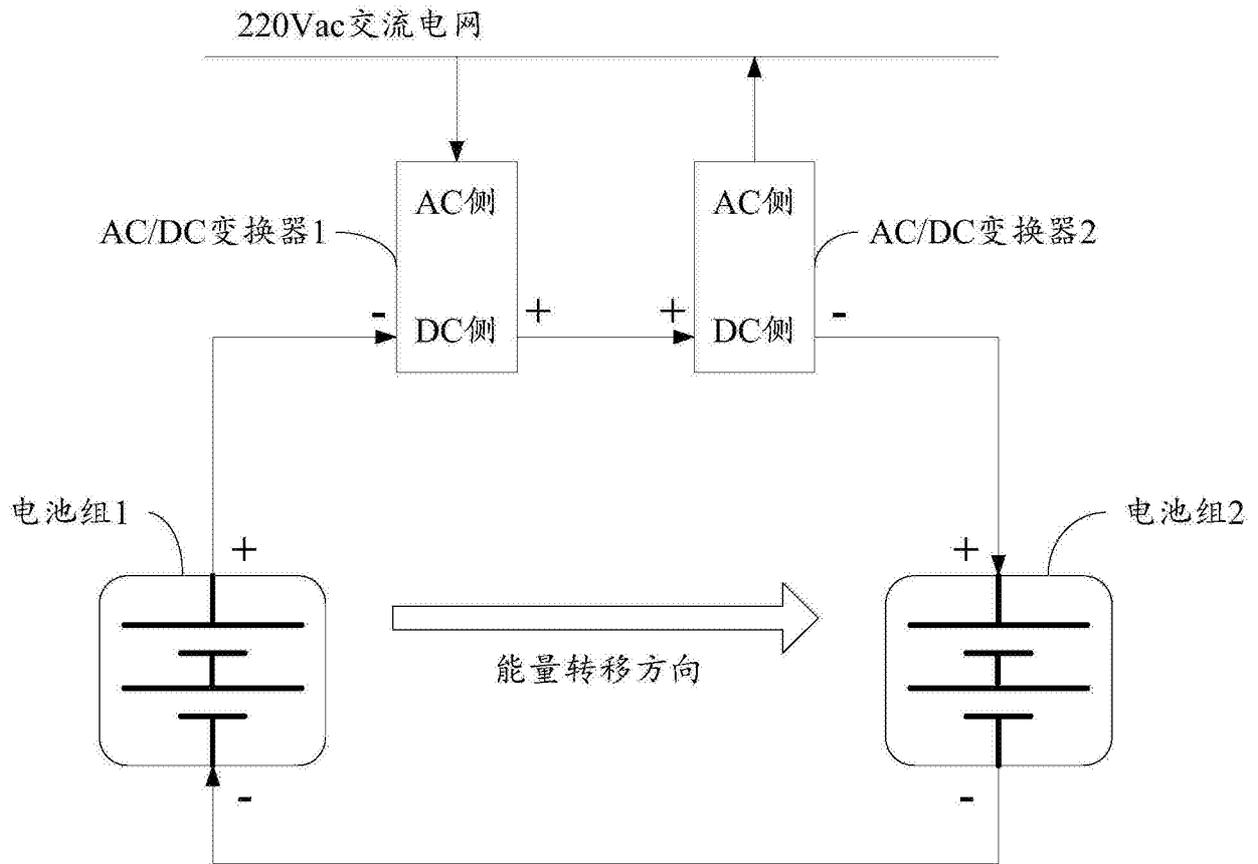


图2

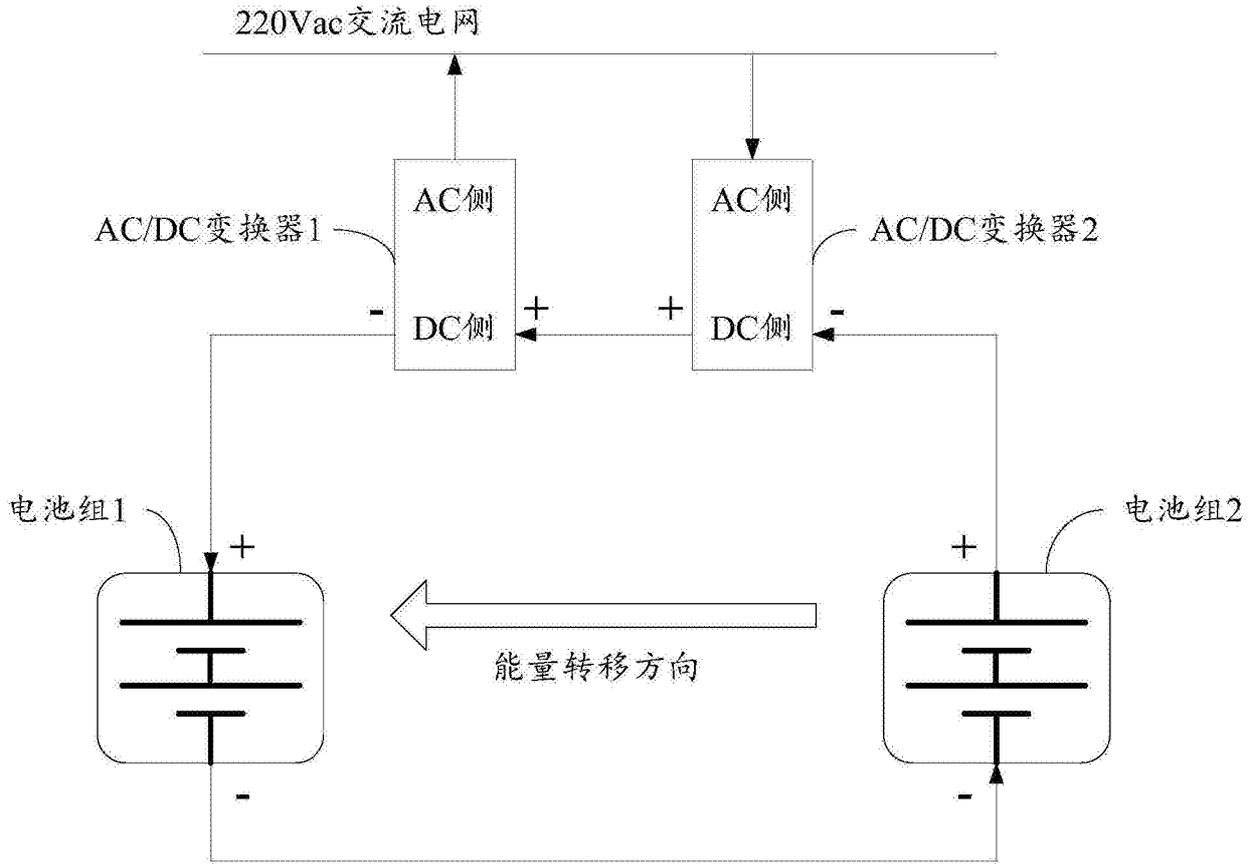


图3

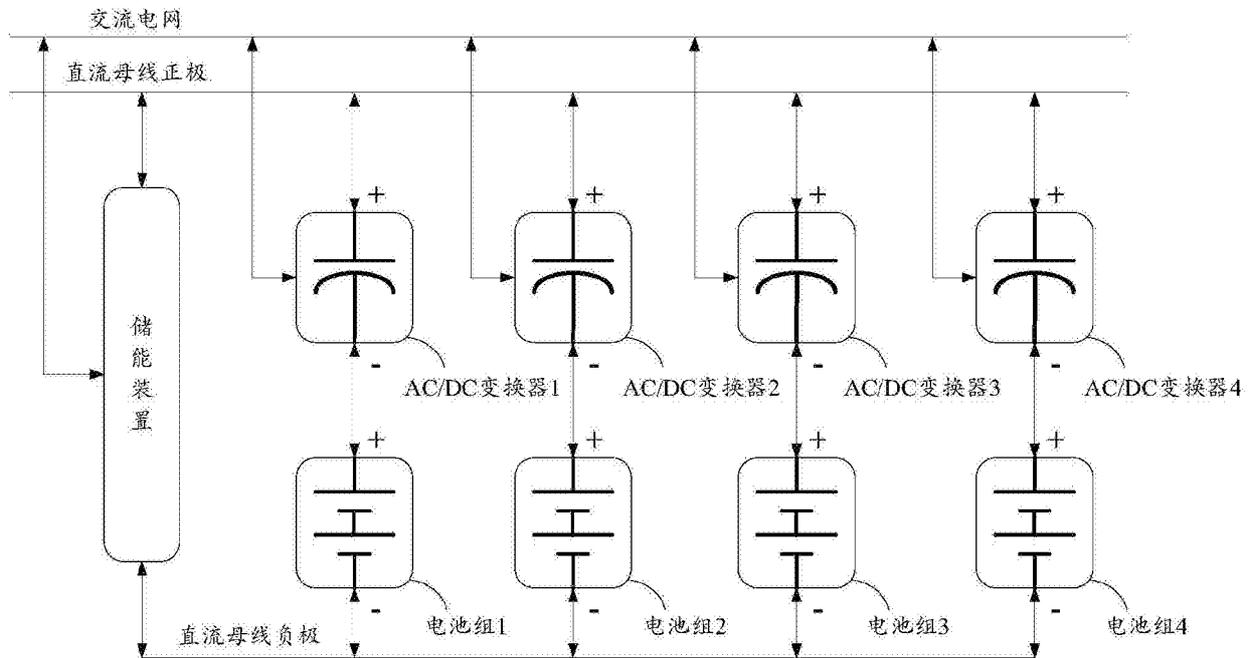


图4

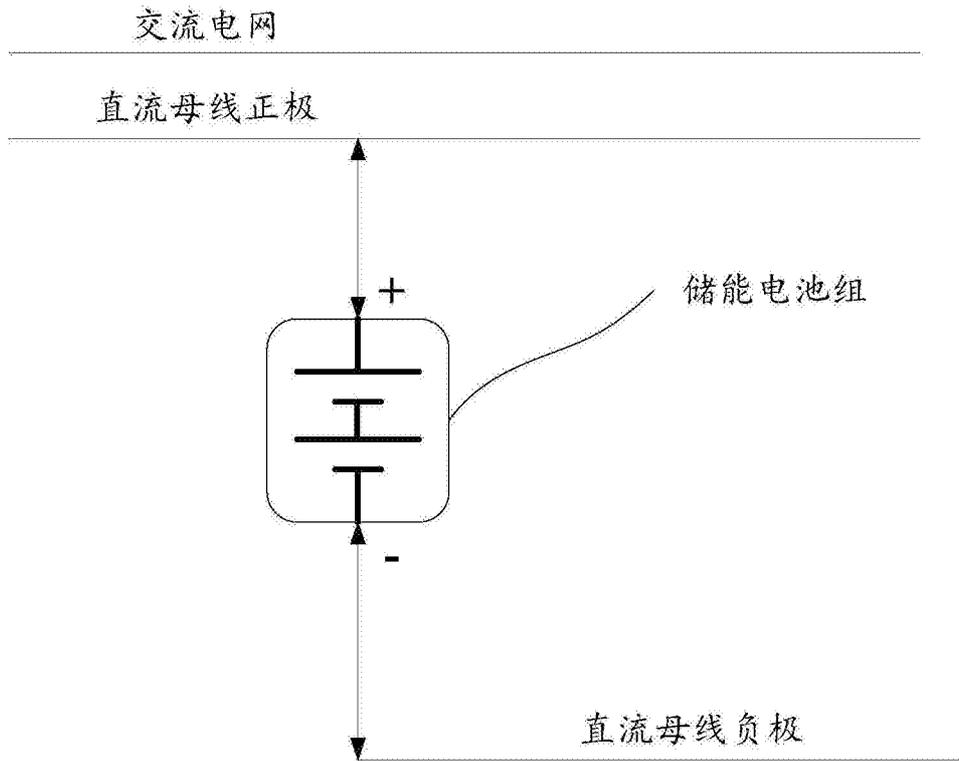


图5

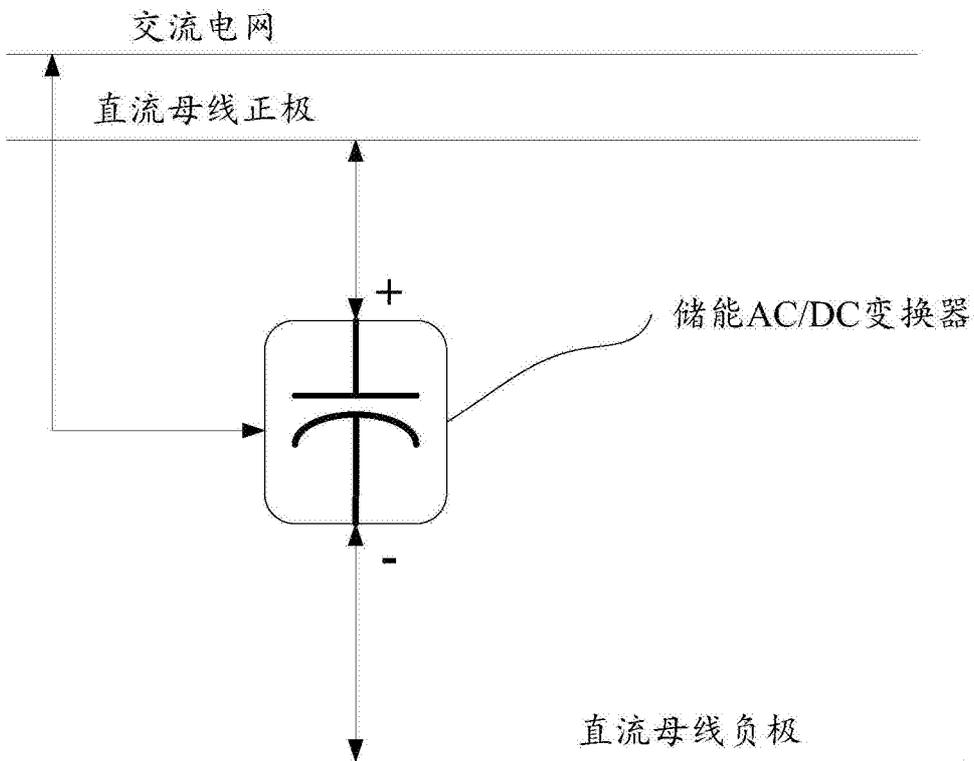


图6