(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110901467 A
(43)申请公布日 2020.03.24

(21)申请号 201911015799.0

(22)申请日 2019.10.24

(71)申请人 浙江合众新能源汽车有限公司
地址 314500 浙江省嘉兴市桐乡市桐乡经济开发区庆丰南路999号206室

(72)发明人 李进 肖岩 邓晓光 彭庆丰

(74)专利代理机构 浙江千克知识产权代理有限公司 33246
代理人 裴金华

(51)Int.Cl.
B60L 58/12(2019.01)
B60L 58/27(2019.01)
B60L 53/00(2019.01)

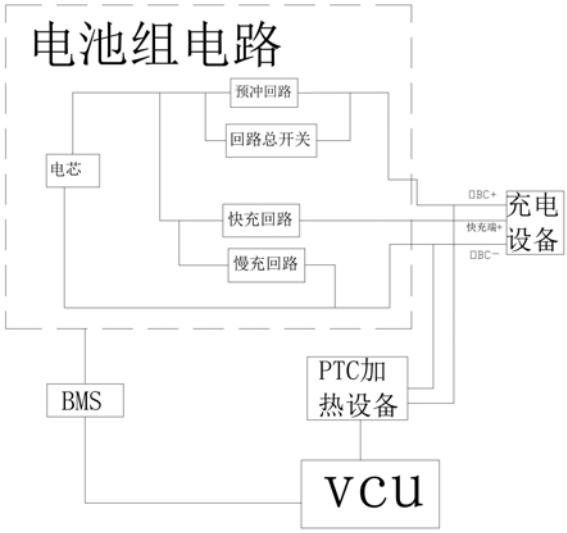
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种纯电动汽车无缝切换高压回路的控制方法

(57)摘要

本发明采用的技术方案是提出一种纯电动汽车无缝切换高压回路的控制方法。本发明通过比较电池组总压与充电设备的充电电压的差值，来确定电池组是否因为温度过低而内阻增大，从而获取电池组是否为适合充电的状态，避免内测量各个电池的电芯温度而使测量不够准确。本发明可以在PTC加热设备失效时及时生成警报信息，并通过车载T-box及时发到用户的移动通讯设备中，来提醒用户及时作好准备。本发明通过整车控制系统与电池管理系统(BMS)来实现各个回路与充电设备的充电回路的智能通断，从而实现电动汽车电池的高压回路的无缝切换，保证了高压负载工作的稳定性，又在很大程度上减少了各个控制器控制策略的高耦合性风险。



CN 110901467 A

1.一种纯电动汽车无缝切换高压回路的控制方法，其特征在于，用于在低温环境下通过控制PTC加热设备的高压回路切换来使纯电动汽车能恢复充电功能，包括步骤：S1、通过目标车辆的电池管理系统检测电池组的电量；S2、当检测到电池组的电量低于第一预设电量值时，电池管理系统向整车控制系统发出补电信号，并执行步骤S3；S3、检测与电池组回路相连的充电设备的充电电压是否高于电池组总压，并且与电池组总压的差值大于第一电压值；S4、当满足S3中条件时，向整车控制系统发送第一电路加热信号，进而切换PTC加热设备的回路至与充电设备的高压回路相连，从而使PTC加热设备通电并以一定功率对电池组加热；S5、在第一时间段内检测充电设备的充电电压与电池组总压的差值是否在减小，若在减小则执行步骤S6；S6、当检测到充电设备的充电电压与电池组总压的差值小于第二电压值时，所述第二电压值小于第一电压值，切换PTC加热设备的回路至与充电设备的高压回路相断开，同时将电池组的充电回路切换至与充电设备的高压回路相连，开始以一定规则对电池组进行充电；S7、当通过电池管理系统检测到电池组的电量充满时，向整车控制系统发送停止充电信号，进而通过VCU断开电池组的充电回路与充电设备的高压回路的连接。

2.如权利要求1所述的一种纯电动汽车无缝切换高压回路的控制方法，其特征在于，所述第一预设电量值为电池组充满电时电量值的90%。

3.如权利要求1所述的一种纯电动汽车无缝切换高压回路的控制方法，其特征在于，步骤S1中“检测电池组的电量”具体包括：S11、获取电池组温度；S12、电池管理系统根据电池组温度从存储装置中获取该温度下电池组电芯电压与容量的对照表；S13、检测当前电池组电压，并结合对照表确定电池组的容量与当前剩余电量。

4.如权利要求1所述的一种纯电动汽车无缝切换高压回路的控制方法，其特征在于，步骤S3中的第一电压值为5V。

5.如权利要求1所述的一种纯电动汽车无缝切换高压回路的控制方法，其特征在于，在步骤S5中，所述第一时间段优选为5分钟。

6.如权利要求1所述的一种纯电动汽车无缝切换高压回路的控制方法，其特征在于：在电池组的充电回路切换至与充电设备的高压回路相连之前，电池组的预充电回路就与充电设备的高压回路相连，进而使电池管理系统可通过预充电回路获取充电设备的充电电压与电池组总压的差值；在电池组的充电回路切换至与充电设备的高压回路相连时，所述电池组的预充电回路会自动断开与充电设备的高压回路的连接。

7.如权利要求1所述的一种纯电动汽车无缝切换高压回路的控制方法，其特征在于，步骤S5中，若在第一时间段内检测充电设备的充电电压与电池组总压的差值没有减少，则通过的电池管理系统生成第一功率调节指令，并将功率调节指令发送给整车控制系统，并通过整车控制系统将PTC加热设备的功率调大，直到充电设备的充电电压与电池组总压的差值减少。

8.如权利要求1或7所述的一种纯电动汽车无缝切换高压回路的控制方法，其特征在于：当整车控制系统将PTC加热设备的功率调大到最大值时，而

充电设备的充电电压与电池组总压的差值仍未减少，则确定PTC加热设备损坏或环境温度过低，进而生成第一警报信息。

9.如权利要求8所述的一种纯电动汽车无缝切换高压回路的控制方法，其特征在于：整车控制系统还能将第一警报信息通过车载T-box发送给车主的移动通讯设备。

10.如权利要求1所述的一种纯电动汽车无缝切换高压回路的控制方法，其特征在于，步骤S6中“开始以一定规则对电池组进行充电”具体包括：S61、实时获取电池组的电量，并判断电池组的电量是否达到第一预设电量值，若未达到则将电池组的充电回路切换至快充回路；S62、当电池组的电量达到第一预设电量值时，将电池组的充电回路切换至慢充回路。

一种纯电动汽车无缝切换高压回路的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电动汽车的电池充电领域，具体涉及一种用于低温情况下纯电动汽车无缝切换高压回路的控制方法。

背景技术

[0002] 随着科技的高速发展，汽车的发展方向也开始由传统的燃油发动机驱动的汽车慢慢的转向了纯电力驱动的汽车，未来的汽车市场导向将会朝向电动汽车这种环保、无污染的方向发展。大量新型电动汽车的诞生也使得汽车的电池技术得到了显著地发展。目前，由于受制于电池结构技术，纯电动汽车由电池组总成提供动力源，常温环境中，电池组总成充电性能良好，可以正常满足纯电动汽车用户的日常需求；但是在低温环境中，因电池组总成系统充电能力受限于单颗电芯的充电能力，电芯的充电能力又因电池组内部温度的降低而降低，极限情况下，电芯不允许充电，这就造成用户无法正常使用车辆。

[0003] 为了有效解决现有的电动汽车在一些低温环境的充电问题，出现了如专利申请号为CN201610363113.7的“对电动汽车进行快速充电的方法和装置”的这类专利，该类专利通过在充电时直接检测电芯的温度，并能通过加热装置将电芯的温度加热到便于快速充电的状态。但该类专利仍存在一些问题，1、该类专利在切换到快充状态时，会出现高压中断情况，使前舱高压负载无法感知到动力源切换，从而会使得充电回路的各个控制器出现严重的高耦合问题，使得与电动汽车的整车控制系统的各个电子设备的ECU的稳定性降低。2、该类专利缺少对加热设备的诊断与预警，从而在加热设备失效时无法及时提醒用户，从而使得用于不能提前了解而造成大量时间浪费。3、由于现有电池技术问题，电动汽车往往是由多个电池包供电，单纯的根据几个电池包的电芯温度来判断电池包的总温度会存在较大的误差，从而会存在一些电池包未达到最佳充电温度就开始充电的情况发生，造成了大量的浪费，同时会损害部分电池的使用寿命。

[0004] 因此，一种可在低温环境对电池组进行高速充电、能对电池组的充电状态进行智能调节、能实现加热回路与充电回路的无缝切换、减小低温充电对电池寿命的损害、能保证电动汽车的各个电子部件的稳定性、能减小各个电子部件的与电池之间的高耦合性问题的控纯电动汽车无缝切换高压回路的控制方法变得十分必要。

发明内容

[0005] 为了有效解决上述技术问题，本发明提供了一种纯电动汽车无缝切换高压回路的控制方法。

[0006] 本发明提供了一种纯电动汽车无缝切换高压回路的控制方法，用于在低温环境下通过控制PTC加热设备的高压回路切换来使纯电动汽车能恢复充电功能，包括步骤：S1、通过目标车辆的电池管理系统检测电池组的电量；S2、当检测到电池组的电量低于第一预设电量值时，电池管理系统向整车控制系统发出补电信号，并执行步骤S3；S3、检测与电池组回路相连的充电设备的充电电压是否高于电池组总压，并且与电池组总压的差值大于第一

电压值;S4、当满足S3中条件时,向整车控制系统发送第一电路加热信号,进而切换PTC加热设备的回路至与充电设备的高压回路相连,从而使PTC加热设备通电并以一定功率对电池组加热;S5、在第一时间段内检测充电设备的充电电压与电池组总压的差值是否在减小,若在减小则执行步骤S6;S6、当检测到充电设备的充电电压与电池组总压的差值小于第二电压值时,所述第二电压值小于第一电压值,切换PTC加热设备的回路至与充电设备的高压回路相断开,同时将电池组的充电回路切换至与充电设备的高压回路相连,开始以一定规则对电池组进行充电;S7、当通过电池管理系统检测到电池组的电量充满时,向整车控制系统发送停止充电信号,进而通过VCU断开电池组的充电回路与充电设备的高压回路的连接。

[0007] 进一步,所述第一预设电量值为电池组充满电时电量值的90%。

[0008] 进一步,步骤S1中“检测电池组的电量”具体包括:S11、获取电池组温度;S12、电池管理系统根据电池组温度从存储装置中获取该温度下电池组电芯电压与容量的对照表;S13、检测当前电池组电压,并结合对照表确定电池组的容量与当前剩余电量。

[0009] 进一步,步骤S3中的第一电压值为5V。

[0010] 进一步,在步骤S5中,所述第一时间段优选为5分钟。

[0011] 进一步,在电池组的充电回路切换至与充电设备的高压回路相连之前,电池组的预充电回路就与充电设备的高压回路相连,进而使电池管理系统可通过预充电回路获取充电设备的充电电压与电池组总压的差值;在电池组的充电回路切换至与充电设备的高压回路相连时,所述电池组的预充电回路会自动断开与充电设备的高压回路的连接。

[0012] 进一步,步骤S5中,若在第一时间段内检测充电设备的充电电压与电池组总压的差值没有减少,则通过的电池管理系统生成第一功率调节指令,并将功率调节指令发送给整车控制系统,并通过整车控制系统将PTC加热设备的功率调大,直到充电设备的充电电压与电池组总压的差值减少。

[0013] 进一步,当整车控制系统将PTC加热设备的功率调大到最大值时,而充电设备的充电电压与电池组总压的差值仍未减少,则确定PTC加热设备损坏或环境温度过低,进而生成第一警报信息。

[0014] 进一步,整车控制系统还能将第一警报信息通过车载T-box发送给车主的移动通讯设备。

[0015] 进一步,步骤S6中“开始以一定规则对电池组进行充电”具体包括:S61、实时获取电池组的电量,并判断电池组的电量是否达到第一预设电量值,若未达到则将电池组的充电回路切换至快充回路;S62、当电池组的电量达到第一预设电量值时,将电池组的充电回路切换至慢充回路。

[0016] 本发明通过比较电池组总压与充电设备的充电电压的差值,来确定电池组是否因为温度过低而内阻增大,从而获取电池组是否为适合充电的状态,避免内测量各个电池的电芯温度而使测量不够准确。本发明可以在PTC加热设备失效时及时生成警报信息,并通过车载T-box及时发到用户的移动通讯设备中,来提醒用户及时作好准备。本发明通过整车控制系统与电池管理系统(BMS)来实现各个回路与充电设备的充电回路的智能通断,从而实现电动汽车电池的高压回路的无缝切换,保证了高压负载工作的稳定性,又在很大程度上减少了各个控制器控制策略的高耦合性风险。

附图说明

[0017] 图1为本发明的一种流程图；

图2为本发明的各个作用对象之间的一种信息交互图。

具体实施方式

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施方式和/或现有技术中的技术方案，下面将对照附图说明本发明的具体实施方式。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施方式，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图，并获得其他的实施方式。另，涉及方位的属于仅表示各部件间的相对位置关系，而不是绝对位置关系。

[0019] 目前，在外界温度过低时，大部分纯电动汽车的电池组的电阻会变大而加大电池电量损耗，同时电池内离子运动减弱，这时以原定电流对其进行充电会使得充电效率大减，所以将电池组的电芯温度提升到正常充电温度能有效提高充电效率，同时保护电池组的使用寿命。

[0020] 如图1与2所示，本发明提供了一种纯电动汽车无缝切换高压回路的控制方法，用于在低温环境下通过控制PTC加热设备的高压回路切换来使纯电动汽车能恢复充电功能。本发明具体包括步骤S1到S7。

[0021] 其中步骤S1：通过目标车辆的电池管理系统(BMS)检测电池组的电量。

[0022] 步骤S1具体为：S11、获取电池组温度；S12、电池管理系统根据电池组温度从存储装置中获取该温度下电池组电芯电压与容量的对照表；S13、检测当前电池组电压，并结合对照表确定电池组的容量与当前剩余电量。由于温度对电池组的容量是有较大影响的，所以根据对照表能更加精确的确定当前的电池组的电量。

[0023] S2：当检测到电池组的电量低于第一预设电量值时，电池管理系统向整车控制系统发出补电信号，并执行步骤S3。

[0024] 其中，第一预设电量值为电池组充满电时电量值的90%，90%电量为现有电池的最佳使用电量，在电量低于90%是可实现快速充电。而电量大于90%时，电池中离子浓度过高，只能实现慢速充电。

[0025] S3、检测与电池组回路相连的充电设备的充电电压是否高于电池组总压，并且与电池组总压的差值大于第一电压值。

[0026] 其中，第一电压值为5V，由于温度降低会使电池组的电阻增大，从而使充电设备与电池组的电压差增加，所以充电设备与电池组的电压差值可以用于判断电池组的温度状况。

[0027] S4、当满足S3中条件时，向整车控制系统发送第一电路加热信号，进而切换PTC加热设备的回路至与充电设备的高压回路相连，从而使PTC加热设备通电并以一定功率对电池组加热。

[0028] 其中回路的切换是通过控制各个回路的继电器来实现的。在电池组的充电回路切换至与充电设备的高压回路相连之前，电池组的预充电回路就与充电设备的高压回路相连，进而使电池管理系统(BMS)可通过预充电回路获取充电设备的充电电压与电池组总压的差值；在电池组的充电回路切换至与充电设备的高压回路相连时，所述电池组的预充电

回路会自动断开与充电设备的高压回路的连接。

[0029] S5、在第一时间段内检测充电设备的充电电压与电池组总压的差值是否在减小，若在减小则执行步骤S6。

[0030] 其中检测差值是否减少是用于确定PTC加热设备的加热是否有效，若在第一时间段内检测充电设备的充电电压与电池组总压的差值没有减少，则通过的电池管理系统生成第一功率调节指令，并将功率调节指令发送给整车控制系统，并通过整车控制系统将PTC加热设备的功率调大，直到充电设备的充电电压与电池组总压的差值减少。

[0031] 当整车控制系统将PTC加热设备的功率调大到最大值时，而充电设备的充电电压与电池组总压的差值仍未减少，则确定PTC加热设备损坏或环境温度过低，进而生成第一警报信息。整车控制系统还能将第一警报信息通过车载T-box发送给车主的移动通讯设备如手机、平板等，从而便于车主及时作出反应。

[0032] S6、当检测到充电设备的充电电压与电池组总压的差值小于第二电压值时，所述第二电压值小于第一电压值，切换PTC加热设备的回路至与充电设备的高压回路相断开，同时将电池组的充电回路切换至与充电设备的高压回路相连，开始以一定规则对电池组进行充电。

[0033] 其中步骤S6中“开始以一定规则对电池组进行充电”具体包括：S61、实时获取电池组的电量，并判断电池组的电量是否达到第一预设电量值，若未达到则将电池组的充电回路切换至快充回路；S62、当电池组的电量达到第一预设电量值时，将电池组的充电回路切换至慢充回路。

[0034] S7、当通过电池管理系统检测到电池组的电量充满时，向整车控制系统发送停止充电信号，进而通过VCU断开电池组的充电回路与充电设备的高压回路的连接。

[0035] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明，不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干简单推演或替换，都应当视为属于本发明的保护范围。

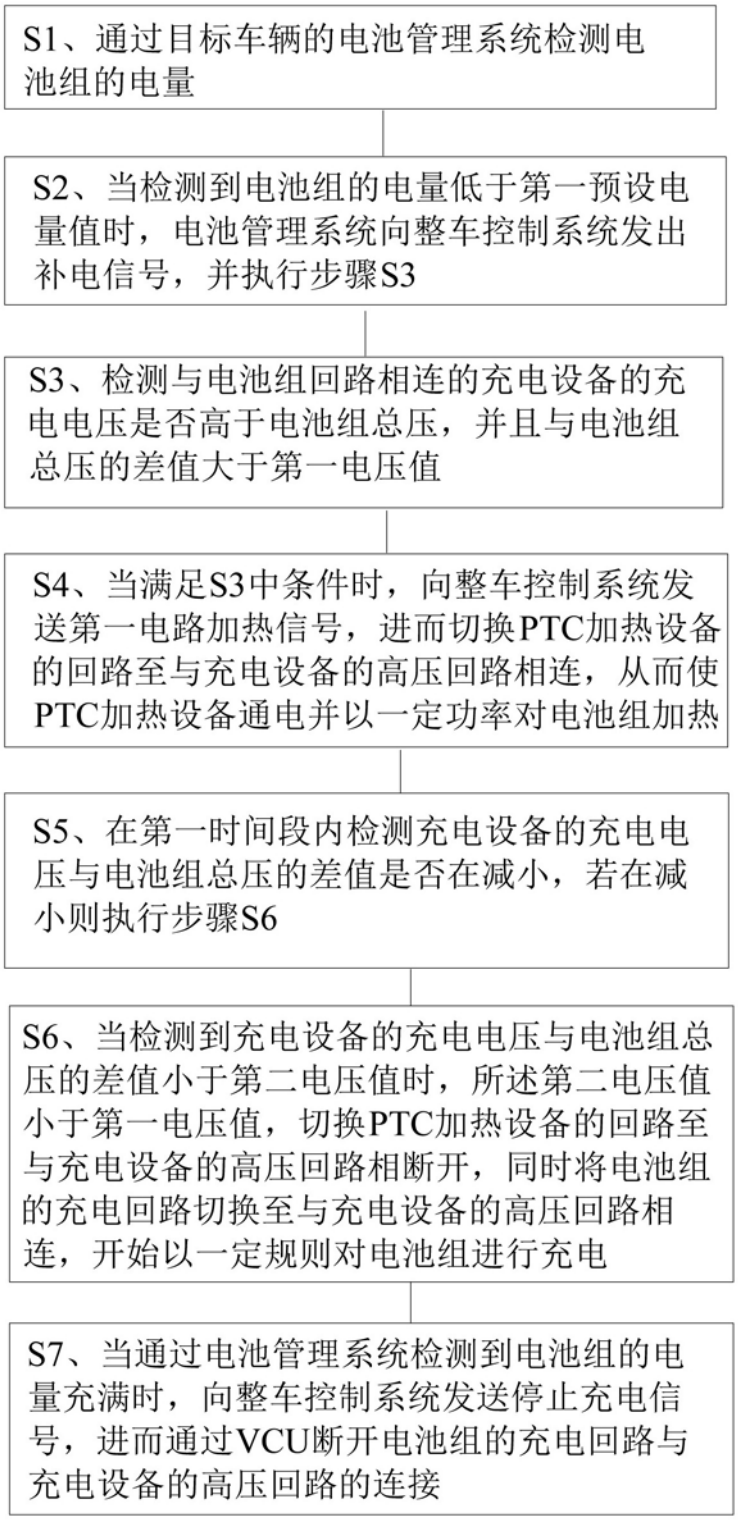

S1、通过目标车辆的电池管理系统检测电池组的电量
S2、当检测到电池组的电量低于第一预设电量值时，电池管理系统向整车控制系统发出补电信号，并执行步骤S3
S3、检测与电池组回路相连的充电设备的充电电压是否高于电池组总压，并且与电池组总压的差值大于第一电压值
S4、当满足S3中条件时，向整车控制系统发送第一电路加热信号，进而切换PTC加热设备的回路至与充电设备的高压回路相连，从而使PTC加热设备通电并以一定功率对电池组加热
S5、在第一时间段内检测充电设备的充电电压与电池组总压的差值是否在减小，若在减小则执行步骤S6
S6、当检测到充电设备的充电电压与电池组总压的差值小于第二电压值时，所述第二电压值小于第一电压值，切换PTC加热设备的回路至与充电设备的高压回路相断开，同时将电池组的充电回路切换至与充电设备的高压回路相连，开始以一定规则对电池组进行充电
S7、当通过电池管理系统检测到电池组的电量充满时，向整车控制系统发送停止充电信号，进而通过VCU断开电池组的充电回路与充电设备的高压回路的连接

图1

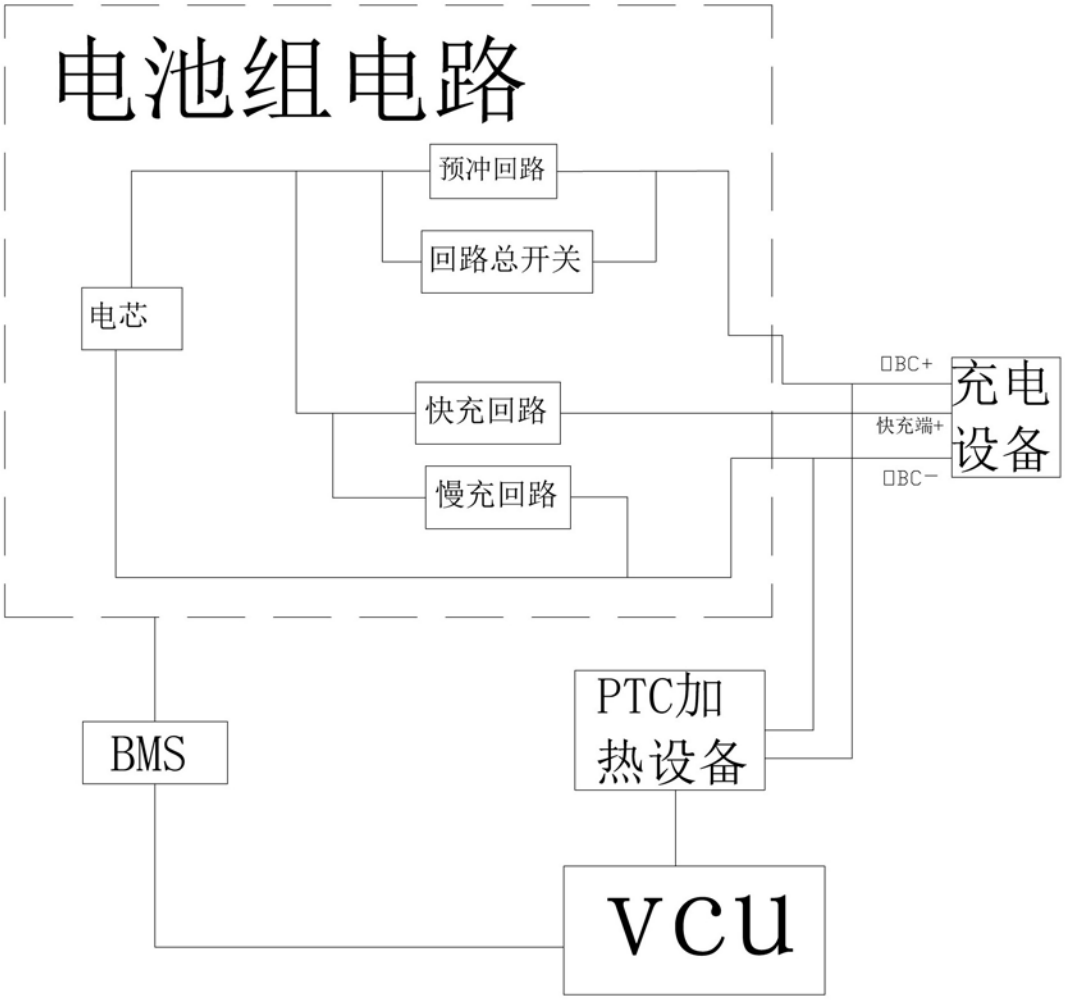


图2