



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111169324 A

(43)申请公布日 2020.05.19

(21)申请号 201911424979.4

(22)申请日 2019.12.31

(71)申请人 潍柴动力股份有限公司

地址 261061 山东省潍坊市高新技术产业  
开发区福寿东街197号甲

(72)发明人 周广钊 张万良 宁志远 崔晓波  
韩庚 刘军萍

(74)专利代理机构 北京辰权知识产权代理有限  
公司 11619

代理人 何家鹏

(51)Int.Cl.

B60L 58/10(2019.01)

B60L 58/12(2019.01)

B60L 58/27(2019.01)

B60L 3/00(2019.01)

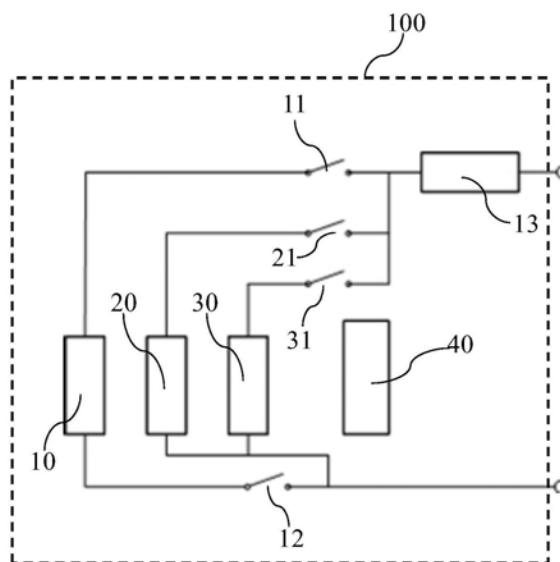
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

锂电池系统、锂电池系统的控制方法和车辆

(57)摘要

本发明属于汽车技术领域,具体涉及一种锂电池系统、还涉及一种锂电池的控制方法和一种车辆。锂电池系统用于车辆,包括:用于为车辆提供电力的锂电池组与锂电池组并联的能量耗散单元、与锂电池组和能量耗散单元并联的加热单元、电池管理单元,电池管理单元与能量耗散单元、控制开关电连接,电池管理单元用于监测锂电池系统的温度、锂电池系统的电流和计算锂电池组电量状态,并且电池管理单元通过控制开关能够控制能量耗散单元和加热单元的开启或关闭。本发明提出的锂电池系统采用电池管理单元对车辆的回馈电流进行检测、控制和回收,确保了电池系统和整车的安全,并实现了能量的高效利用。



1. 一种锂电池系统,用于车辆,其特征在于,包括:  
锂电池组,所述锂电池组用于为所述车辆提供电力;  
第一控制开关,所述第一控制开关串联于所述锂电池组的一端,用于控制所述锂电池组的通断;  
与所述锂电池组并联的加热单元,所述加热单元用于加热所述锂电池组;  
第二控制开关,所述第二控制开关串联于所述加热单元的一端,用于控制所述加热单元的开启或关闭;  
与所述锂电池组和所述加热单元均并联的能量耗散单元,所述能量耗散单元包括负载装置;  
第三控制开关,所述第三控制开关串联于所述能量耗散单元的一端,用于控制所述能量耗散单元的开启或关闭;  
电池管理单元,所述电池管理单元与所述能量耗散单元、所述第二控制开关和所述第三控制开关电连接,所述电池管理单元根据所述锂电池组的温度、所述锂电池系统的电流和所述锂电池组的剩余电量控制所述第二控制开关和/或所述第三控制开关的断开或闭合。
2. 根据权利要求1所述的锂电池系统,其特征在于,所述负载装置为功率可调负载装置,所述电池管理单元与所述负载装置电连接并控制所述负载装置的实时功率。
3. 根据权利要求1所述的锂电池系统,其特征在于,所述锂电池系统还包括与所述锂电池组串联的电流检测装置,所述电流检测装置与所述电池管理单元电连接,所述电流检测装置用于检测所述锂电池系统的电流。
4. 根据权利要求3所述的锂电池系统,其特征在于,所述锂电池系统还包括第四控制开关,所述第四控制开关串联于所述锂电池组的另一端,所述第一控制开关、所述锂电池组和所述第四控制开关组成第一回路,所述加热单元和所述第二控制开关组成第二回路,所述能量耗散单元和所述第三控制开关组成第三回路,所述第一回路、所述第二回路、所述第三回路并联。
5. 一种锂电池系统的控制方法,其特征在于,所述锂电池系统的控制方法是根据权利要求1至4中任一项所述的锂电池系统来实施的,所述锂电池系统的控制方法包括以下步骤:  
接收采集的锂电池组温度、锂电池组电流和计算锂电池组剩余电量;  
判断接收的锂电池组电流是否是回馈电流;  
根据接收的锂电池组电流不是回馈电流的结果,断开所述第二控制开关和所述第三控制开关以及所述能量耗散单元内的开关;  
根据锂电池组电流是回馈电流的结果,判断接收的锂电池组温度和锂电池组电流是否满足第一条件,所述第一条件为接收的锂电池组温度小于等于锂电池系统可接收回馈电流的最低温度且接收的锂电池组电流的绝对值小于等于所述加热单元在该锂电池组温度下的工作电流;  
根据接收的锂电池组温度和锂电池组电流满足第一条件的结果,闭合所述第二控制开关。
6. 根据权利要求5所述的锂电池系统的控制方法,其特征在于,所述锂电池系统的控制

方法还包括以下步骤：

根据接收的锂电池组温度和锂电池组电流不满足所述第一条件的结果，判断接收的锂电池组温度和锂电池组电流是否满足第二条件，所述第二条件为接收的锂电池组温度小于等于锂电池系统可接收回馈电流的最低温度且接收的锂电池组电流的绝对值大于所述加热单元在该锂电池组温度下的工作电流；

根据接收的锂电池组温度和锂电池组电流满足第二条件的结果，闭合所述第二控制开关和所述第三控制开关并且调整所述能量耗散单元的实时功率。

7. 根据权利要求6所述的锂电池系统的控制方法，其特征在于，所述锂电池系统的控制方法还包括以下步骤：

根据接收的锂电池组温度和接收的锂电池组电流不满足所述第二条件的结果，判断接收的锂电池组温度和接收的锂电池组电流是否满足第三条件，所述第三条件为接收的锂电池组温度大于锂电池系统可接收回馈电流的最低温度且小于锂电池系统可接收回馈电流的最高温度以及接收的锂电池组电流不大于所述锂电池组当前允许的最大回馈电流；

根据接收的锂电池组温度和接收的锂电池组电流满足第三条件的结果，返回接收锂电池组温度、锂电池组电流和锂电池组剩余电量的步骤。

8. 根据权利要求7所述的锂电池系统的控制方法，其特征在于，所述锂电池系统的控制方法还包括以下步骤：

根据接收的锂电池组温度和接收的锂电池组电流不满足所述第三条件的结果，闭合所述第三控制开关并调整所述能量耗散单元的实时功率。

9. 根据权利要求5至8中任一项所述的锂电池系统的控制方法，其特征在于，判断接收的锂电池组电流是否是回馈电流的步骤包括：如果锂电池组电流小于0，则判断锂电池组电流是回馈电流。

10. 一种车辆，其特征在于，包括锂电池系统，所述锂电池系统用于为所述车辆提供电力，所述锂电池系统包括电池管理单元，所述电池管理单元用于执行根据权利要求6至9中任一项所述的锂电池系统的控制方法。

## 锂电池系统、锂电池系统的控制方法和车辆

### 技术领域

[0001] 本发明属于汽车技术领域,具体涉及一种锂电池系统,还涉及一种锂电池的控制系统和一种车辆。

### 背景技术

[0002] 本部分提供的仅仅是与本公开相关的背景信息,其并不必然是现有技术。

[0003] 目前,采用锂电池系统作为动力源的车辆,且车辆本身无整车控制器或与电池系统无通讯,当电池系统内部电池管理单元检测到回馈电流超过电池系统当前允许接收的最大回馈电流时,若贸然切断主供电回路,则造成整车失控;若不切断,长期使用,易发生电池内短路或过充电等现象,严重时引发电池着火或爆炸。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是至少解决现有技术中锂电池车辆对回馈电流控制的功能不完善问题,该目的是通过以下技术方案实现的:

[0005] 本发明的第一方面提出了一种锂电池系统,用于车辆,包括:

[0006] 锂电池组,所述锂电池组用于为所述车辆提供电力;

[0007] 第一控制开关,所述第一控制开关串联于所述锂电池组的一端,用于控制所述锂电池组的通断;

[0008] 与所述锂电池组并联的加热单元,所述加热单元用于加热所述锂电池组;

[0009] 第二控制开关,所述第二控制开关串联于所述加热单元的一端,用于控制所述加热单元的开启或关闭;

[0010] 与所述锂电池组和所述加热单元均并联的能量耗散单元,所述能量耗散单元包括负载装置;

[0011] 第三控制开关,所述第三控制开关串联于所述能量耗散单元的一端,用于控制所述能量耗散单元的开启或关闭;

[0012] 电池管理单元,所述电池管理单元与所述能量耗散单元、所述第二控制开关和所述第三控制开关电连接,所述电池管理单元根据所述锂电池组的温度、所述锂电池系统的电流和所述锂电池组的剩余电量控制所述第二控制开关和/或所述第三控制开关的断开或闭合。

[0013] 本发明提出的锂电池系统通过结合锂电池组的温度、所述锂电池系统的电流和所述锂电池组的剩余电量对第二控制开关和/或第三控制开关的断开或闭合进行控制,在第二控制开关闭合的情况下对锂电池组进行加热,在第三控制开关闭合的情况下使能量耗散单元进行泄荷从而使回馈电流的充分回收利用,在第二控制开关和第三控制开关同时闭合的情况下确保加热功率的最大化,在第二控制开关和第三控制开关同时断开的情况下保证锂电池组正常为车辆充电,从而确保了锂电池系统和整车的安全,并实现了能量的高效利用。

[0014] 另外,根据本发明的锂电池系统,还可具有如下附加的技术特征:

[0015] 在本发明的一些实施例中,所述负载装置为功率可调负载装置,所述电池管理单元与所述负载装置电连接并控制所述负载装置的实时功率。

[0016] 在本发明的一些实施例中,所述锂电池系统还包括与所述锂电池组串联的电流检测装置,所述电流检测装置与所述电池管理单元电连接,所述电流检测装置用于检测所述锂电池系统的电流。

[0017] 在本发明的一些实施例中,所述锂电池系统还包括第四控制开关,所述第四控制开关串联于所述锂电池组的另一端,所述第一控制开关、所述锂电池组和所述第四控制开关组成第一回路,所述加热单元和所述第二控制开关组成第二回路,所述能量耗散单元和所述第三控制开关组成第三回路,所述第一回路、所述第二回路、所述第三回路并联。

[0018] 本发明的第二方面提出了一种锂电池系统的控制方法,所述锂电池系统的控制方法是根据本发明的第一方面提出的锂电池系统来实施的,所述锂电池系统的控制方法包括以下步骤:

[0019] 接收接收的锂电池组温度、锂电池组电流和计算锂电池组剩余电量;

[0020] 判断接收的锂电池组电流是否是回馈电流;

[0021] 根据接收的锂电池组电流不是回馈电流的结果,断开所述第二控制开关和所述第三控制开关以及所述能量耗散单元内的开关;

[0022] 根据锂电池组电流是回馈电流的结果,判断接收的锂电池组温度和接收的锂电池组电流是否满足第一条件,所述第一条件为接收的锂电池组温度小于等于锂电池系统可接收回馈电流的最低温度且接收的锂电池组电流的绝对值小于等于所述加热单元在该锂电池组温度下的工作电流;

[0023] 根据接收的锂电池组温度和接收的锂电池组电流满足第一条件的结果,闭合所述第二控制开关。

[0024] 本发明的第二方面提出的锂电池系统的控制方法通过接收采集的锂电池组电流,判断所述锂电池系统的电流是否是回馈电流,结合接收的锂电池组温度和计算的锂电池组剩余电量,通过闭合所述第二控制开关以开启所述加热单元,进而加热所述锂电池组,对回馈电流进行利用,在确保锂电池系统和整车安全的情况下,实现了能量的高效利用。

[0025] 在本发明的一些实施例中,所述锂电池系统的控制方法还包括以下步骤:

[0026] 根据接收的锂电池组温度和接收的锂电池组电流不满足所述第一条件的结果,判断接收的锂电池组温度和接收的锂电池组电流是否满足第二条件,所述第二条件为接收的锂电池组温度小于等于锂电池系统可接收回馈电流的最低温度且接收的锂电池组电流的绝对值大于所述加热单元在该锂电池组温度下的工作电流;

[0027] 根据接收的锂电池组温度和接收的锂电池组电流满足第二条件的结果,闭合所述第二控制开关和所述第三控制开关并且调整所述能量耗散单元的实时功率。

[0028] 在本发明的一些实施例中,所述锂电池系统的控制方法还包括以下步骤:

[0029] 根据接收的锂电池组温度和接收的锂电池组电流不满足所述第二条件的结果,判断接收的锂电池组温度和接收的锂电池组电流是否满足第三条件,所述第三条件为接收的锂电池组温度大于锂电池系统可接收回馈电流的最低温度且小于锂电池系统可接收回馈电流的最高温度以及接收的锂电池组电流不大于所述锂电池组当前允许的最大回馈电流;

[0030] 根据接收的锂电池组温度和接收的锂电池组电流满足第三条件的结果,返回接收锂电池组温度、锂电池组电流和锂电池组剩余电量的步骤。

[0031] 在本发明的一些实施例中,所述锂电池系统的控制方法还包括以下步骤:

[0032] 根据接收的锂电池组温度和接收的锂电池组电流不满足所述第三条件的结果,闭合所述第三控制开关并调整所述能量耗散单元的实时功率。

[0033] 在本发明的一些实施例中,其特征在于,判断接收的锂电池组电流是否是回馈电流的步骤包括:如果锂电池组电流小于0,则判断锂电池组电流是回馈电流。

[0034] 本发明的第三方面提出了一种车辆,包括锂电池系统,所述锂电池系统用于为所述车辆提供电力,所述锂电池系统包括电池管理单元,所述电池管理单元用于执行本发明的第二方面提出的锂电池系统的控制方法。

[0035] 本发明第三方面提出的锂电池发动机具有和本发明第一方面提出的锂电池系统相同的有益效果,在此不再赘述。

## 附图说明

[0036] 通过阅读下文优选实施方式的详细描述,各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的,而并不认为是对本发明的限制。而且在整个附图中,用相同的附图标记表示相同的部件。在附图中:

[0037] 图1示意性地示出了根据本发明实施方式的系统结构示意图;

[0038] 图2示意性地示出了根据本发明实施方式的控制方法的流程示意图;

[0039] 附图中各标记表示如下:

[0040] 100:锂电池系统、10:锂电池组、11:第一控制开关、12:第四控制单元13:电流检测装置、20:加热单元、21:第二控制开关、30:能量耗散单元、31:第三控制开关、40:电池管理单元;

## 具体实施方式

[0041] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施方式。虽然附图中显示了本公开的示例性实施方式,然而应当理解,可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施方式所限制。相反,提供这些实施方式是为了能够更透彻地理解本公开,并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0042] 应理解的是,文中使用的术语仅出于描述特定示例实施方式的目的,而无意于进行限制。除非上下文另外明确地指出,否则如文中使用的单数形式“一”、“一个”以及“所述”也可以表示包括复数形式。术语“包括”、“包含”、“含有”以及“具有”是包含性的,并且因此指明所陈述的特征、步骤、操作、元件和/或部件的存在,但并不排除存在或者添加一个或多个其它特征、步骤、操作、元件、部件、和/或它们的组合。文中描述的方法步骤、过程、以及操作不解释为必须要求它们以所描述或说明的特定顺序执行,除非明确指出执行顺序。还应当理解,可以使用另外或者替代的步骤。

[0043] 尽管可以在文中使用术语、第二、第三等来描述多个元件、部件、区域、层和/或部段,但是,这些元件、部件、区域、层和/或部段不应被这些术语所限制。这些术语可以仅用来将一个元件、部件、区域、层或部段与另一区域、层或部段区分开。除非上下文明确地指出,

否则诸如“第一”、“第二”之类的术语以及其它数字术语在文中使用时并不暗示顺序或者次序。因此,以下讨论的元件、部件、区域、层或部段在不脱离示例实施方式的教导的情况下可以被称作第二元件、部件、区域、层或部段。

[0044] 为了便于描述,可以在文中使用空间相对关系术语来描述如图中示出的一个元件或者特征相对于另一元件或者特征的关系,这些相对关系术语例如为“内部”、“外部”、“内侧”、“外侧”、“下面”、“下方”、“上面”、“上方”等。这种空间相对关系术语意于包括除图中描绘的方位之外的在使用或者操作中装置的不同方位。例如,如果在图中的装置翻转,那么描述为“在其它元件或者特征下面”或者“在其它元件或者特征下方”的元件将随后定向为“在其它元件或者特征上面”或者“在其它元件或者特征上方”。因此,示例术语“在……下方”可以包括在上和在下的方位。装置可以另外定向(旋转90度或者在其它方向)并且文中使用的空间相对关系描述符相应地进行解释。

[0045] 如图1所示,本发明的第一方面提出了一种锂电池系统100,用于车辆,包括:

[0046] 锂电池组10,锂电池组10用于为车辆提供电力;

[0047] 第一控制开关11,第一控制开关11串联于锂电池组10的一端,用于控制锂电池组10的通断;

[0048] 与锂电池组10并联的加热单元20,加热单元20用于加热锂电池组10;

[0049] 第二控制开关21,第二控制开关21串联于加热单元20的一端,用于控制加热单元20的开启或关闭;

[0050] 与锂电池组10和加热单元20均并联的能量耗散单元30,能量耗散单元30包括负载装置;

[0051] 第三控制开关31,第三控制开关31串联于能量耗散单元30的一端,用于控制能量耗散单元30的开启或关闭;

[0052] 电池管理单元40,电池管理单元40与锂电池组10、能量耗散单元30和加热单元20电连接,电池管理单元40根据锂电池组10的温度、锂电池组10的电流和锂电池组10的剩余电量控制第二控制开关21和/或第三控制开关31的断开或闭合。

[0053] 本发明提出的锂电池系统100通过结合锂电池组的温度、锂电池系统的电流和锂电池组的剩余电量对第二控制开关21和/或第三控制开关31的断开或闭合进行控制,在第二控制开关21闭合的情况下对锂电池组10进行加热,在第三控制开关闭合31的情况下使能量耗散单元30进行泄荷从而使回馈电流的充分回收利用,在第二控制开关21和第三控制开关31同时闭合的情况下确保加热功率的最大化,在第二控制开关21和第三控制开关31同时断开的情况下保证锂电池组10正常为车辆充电,从而确保了锂电池系统100和整车的安全,并实现了能量的高效利用。

[0054] 在本发明的一些实施例中,负载装置为功率可调负载装置,电池管理单元40与负载装置电连接并控制负载装置的实时功率。通过实时调节负载装置的功率对回馈电流超出回收上限时进行泄荷,以确保加热单元20的加热功率的最大化,实现回馈电流的充分回收利用。

[0055] 在本发明的一些实施例中,锂电池系统100还包括与锂电池组10串联的电流检测装置13,电流检测装置13与电池管理单元40电连接,电流检测装置13用于检测锂电池系统100的电流。通过设置电流检测装置13以检测锂电池系统100的电流。

[0056] 在本发明的一些实施例中,锂电池系统100还包括第四控制开关12,第四控制开关12串联于锂电池组10的另一端,第一控制开关11、锂电池组10和第四控制开关12组成第一回路,加热单元20和第二控制开关21组成第二回路,能量耗散单元30和第三控制开关31组成第三回路,第一回路、第二回路、第三回路并联。通过设置第四控制开关12的闭合或断开实现锂电池系统100的开启或关闭,确保了电池系统和整车的安全。

[0057] 本发明的第二方面提出了一种锂电池系统100的控制方法,锂电池系统100的控制方法是根据本发明的第一方面提出的锂电池系统100来实施的,锂电池系统100的控制方法包括以下步骤:

[0058] 接收采集的锂电池组10温度 $T$ 、锂电池组10电流 $I$ 和锂电池组10剩余电量;

[0059] 判断接收的锂电池组10电流 $I$ 是否是回馈电流;

[0060] 根据接收的锂电池组10电流 $I$ 不是回馈电流的结果,断开第二控制开关21和第三控制开关31以及能量耗散单元30内的开关;

[0061] 根据锂电池组10电流 $I$ 是回馈电流的结果,判断接收的锂电池组10温度 $T$ 和接收的锂电池组10电流 $I$ 是否满足第一条件,第一条件为接收的锂电池组10温度 $T$ 小于等于锂电池系统100可接收回馈电流的最低温度 $T_1$ 且接收的锂电池组10电流 $I$ 的绝对值小于等于加热单元20在该锂电池组10温度 $T$ 下的工作电流;

[0062] 根据接收的锂电池组10温度 $T$ 和接收的锂电池组10电流 $I$ 满足第一条件的结果,闭合第二控制开关21。本发明的第二方面提出的锂电池系统100的控制方法通过接收采集的锂电池组10温度 $T$ 、锂电池组10电流和锂电池组10剩余电量,判断锂电池组10电流 $I$ 是否为回馈电流,当电池管理单元40检测的锂电池组10温度 $T$ 小于等于锂电池系统100可接收回馈电流的最低温度 $T_1$ 且接收的锂电池组10电流 $I$ 的绝对值小于等于加热单元20在该锂电池组10温度 $T$ 下的工作电流 $I_1$ 时,闭合第二控制开关21以打开加热单元20,对锂电池组10进行加热实现对回馈电流能量的回收和利用。在确保锂电池系统100和整车安全的情况下,实现了能量的高效利用。

[0063] 在本发明的一些实施例中,锂电池系统100的控制方法还包括以下步骤:

[0064] 根据接收的锂电池组10温度 $T$ 和接收的锂电池组10电流不满足第一条件的结果,判断接收的锂电池组10温度 $T$ 和接收的锂电池组10电流是否满足第二条件,第二条件为接收的锂电池组10温度 $T$ 小于等于锂电池系统100可接收回馈电流的最低温度 $T_1$ 且接收的锂电池组10电流的绝对值大于加热单元20在该锂电池组10温度 $T$ 下的工作电流;

[0065] 根据接收的锂电池组10温度 $T$ 和接收的锂电池组10电流满足第二条件的结果,闭合第二控制开关21和第三控制开关31并且调整能量耗散单元30的实时功率。

[0066] 当电池管理单元40监测到锂电池组10温度 $T$ 小于等于锂电池系统100可接收回馈电流的最低温度 $T_1$ 且接收的锂电池组10电流的绝对值大于加热单元20在该锂电池组10温度 $T$ 下的工作电流,打开加热单元20和能量耗散单元30并调整,通过调整能量耗散单元30的实时功率以确保加热单元20的加热功率的最大化;当接收的锂电池组10温度 $T$ 大于锂电池系统100可接收回馈电流的最低温度 $T_1$ 且小于锂电池系统100可接收回馈电流的最高温度 $T_2$ 以及接收的锂电池组10电流不大于锂电池组10当前允许的最大回馈电流 $I_2$ 时,返回接收锂电池组10温度 $T$ 、锂电池组10电流和锂电池组10剩余电量的步骤。确保了电池系统和整车的安全,并实现了能量的高效利用。



[0067] 在本发明的一些实施例中,锂电池系统100的控制方法还包括以下步骤:

[0068] 根据接收的锂电池组10温度 $T$ 和接收的锂电池组10电流不满足第二条件的结果,判断接收的锂电池组10温度 $T$ 和接收的锂电池组10电流是否满足第三条件,第三条件为接收的锂电池组10温度 $T$ 大于锂电池系统100可接收回馈电流的最低温度 $T_1$ 且小于锂电池系统100可接收回馈电流的最高温度 $T_2$ 以及接收的锂电池组10电流不大于锂电池组10当前允许的最大回馈电流 $I_2$ ;

[0069] 根据接收的锂电池组10温度 $T$ 和接收的锂电池组10电流满足第三条件的结果,返回接收锂电池组10温度 $T$ 、锂电池组10电流和锂电池组10剩余电量的步骤。当回馈电流满足回收条件时不需要开启加热单元20和能量耗散单元30,电池管理单元40继续对系统温度电流进行监测。

[0070] 在本发明的一些实施例中,锂电池系统100的控制方法还包括以下步骤:

[0071] 根据接收的锂电池组10温度 $T$ 和接收的锂电池组10电流不满足第三条件的结果,闭合第三控制开关31并调整能量耗散单元30的实时功率。通过调整能量耗散单元30的实时功率在回馈电流超出回收上限时进行泄荷,实现回馈电流的充分回收利用。

[0072] 在本发明的一些实施例中,判断接收的锂电池组10电流是否是回馈电流的步骤包括:如果锂电池组10电流小于0,则判断锂电池组10电流是回馈电流。通过判断锂电池组10电流是否为回馈电流以通过对加热单元20和能量耗散单元的控制实现对回馈电流的回收利用。

[0073] 本发明的第三方面提出了一种车辆,包括锂电池系统100,锂电池系统100用于为车辆提供电力,锂电池系统100包括电池管理单元40,电池管理单元40用于执行本发明的第二方面提出的锂电池系统100的控制方法。

[0074] 本发明第三方面提出的锂电池发动机具有和本发明第二方面提出的锂电池系统100的控制方法相同的有益效果,在此不再赘述。

[0075] 以上,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,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。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

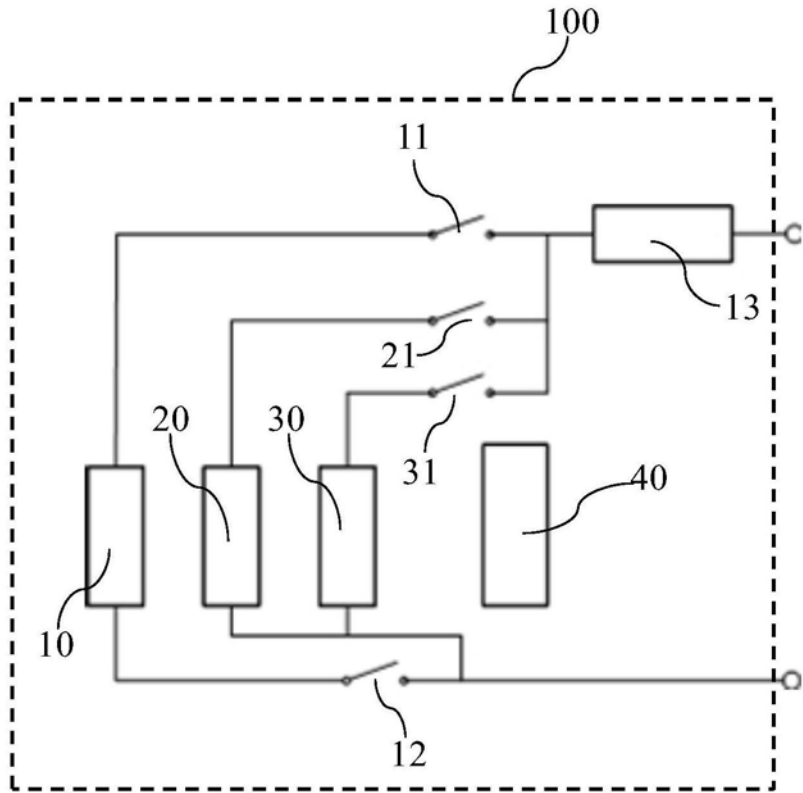


图1

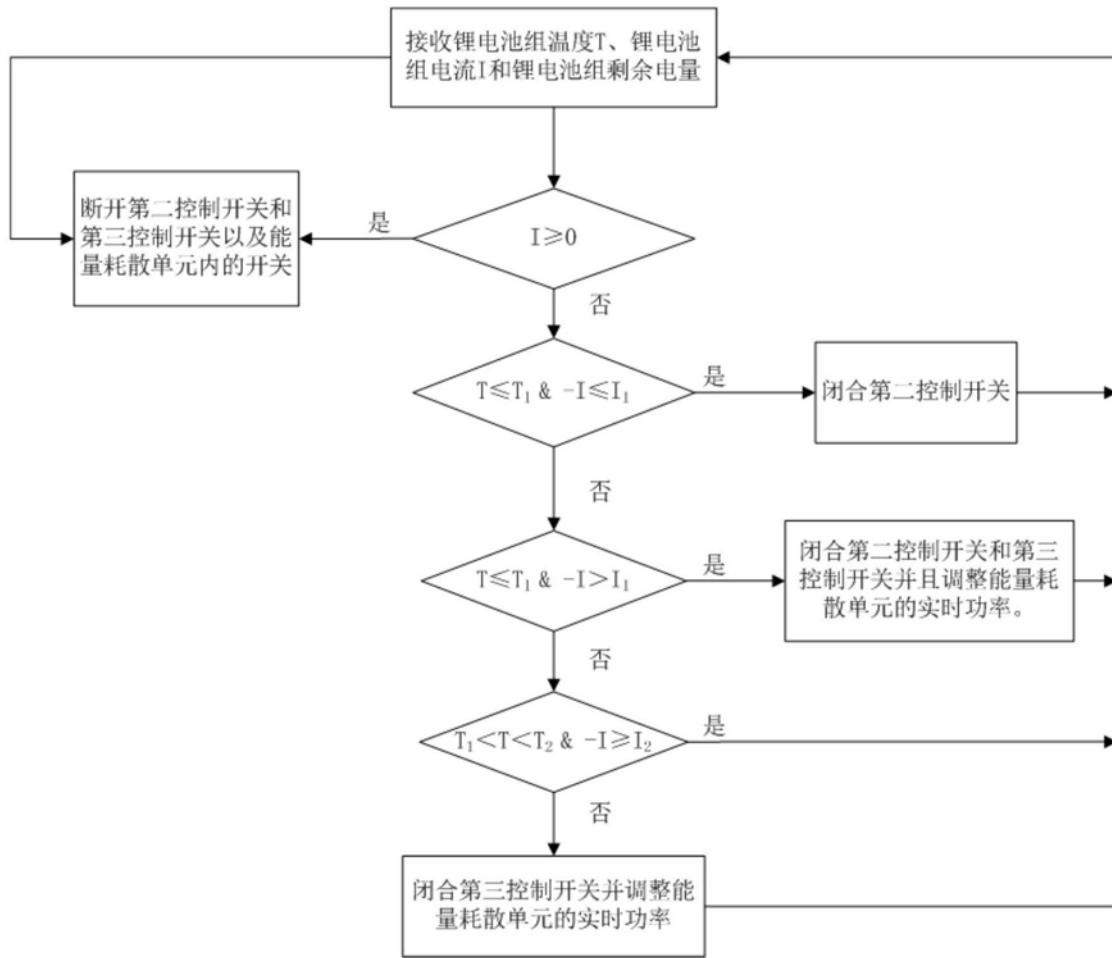


图2