



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119361872 A

(43) 申请公布日 2025. 01. 24

(21) 申请号 202411487538.X

(22) 申请日 2024.10.23

(71) 申请人 上汽通用五菱汽车股份有限公司  
地址 545027 广西壮族自治区柳州市柳南区河西路18号

(72) 发明人 莫益涛 韦映竹 杜智

(74) 专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 11444  
专利代理师 李坤燕

(51) Int. Cl.

H01M 10/44 (2006.01)

H01M 10/46 (2006.01)

H01M 10/615 (2014.01)

H01M 50/284 (2021.01)

H01M 50/519 (2021.01)

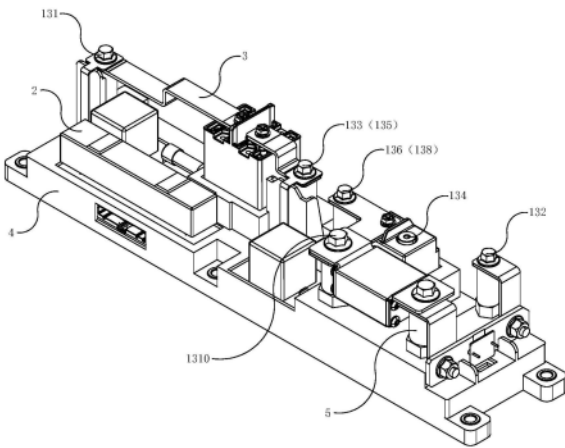
权利要求书3页 说明书15页 附图4页

(54) 发明名称

一种电池包断路单元及电池包

(57) 摘要

本申请公开了一种电池包断路单元及电池包,电池包断路单元包括印制电路板、主继电器、预充继电器、预充电阻、加热继电器、慢充熔断器和导电连接件,印制电路板设置有电池正极接口和电池负极接口,主继电器与电池正极接口和电池负极接口连接,预充继电器的一端和预充电阻的一端串联后,预充继电器的另一端通过导电连接件与电池正极接口连接,预充电阻的另一端通过导电连接件分别与加热继电器和慢充熔断器连接,以形成加热回路和慢充回路,有利于提高电池包断路单元的集成化程度,减少各部件之间用于连接和导电的部件的数量,降低电流在传输过程中的损耗,缩小整体体积,提高电池包内部空间的利用率,从而实现降低生产成本,提高生产效率的目的。



1. 一种电池包断路单元,其特征在于,所述电池包断路单元包括:

印制电路板,所述印制电路板设置有电池正极接口和电池负极接口;

主继电器,所述主继电器安装于所述印制电路板,并与所述电池正极接口和所述电池负极接口连接;

加热继电器和慢充熔断器,所述加热继电器和所述慢充熔断器均安装于所述印制电路板;

导电连接件,所述导电连接件能够连接所述加热继电器和所述主继电器,以形成加热回路,所述导电连接件能够连接所述慢充熔断器和所述主继电器,以形成慢充回路;

其中,所述电池包断路单元还包括预充继电器和预充电阻,所述预充继电器的一端和所述预充电阻的一端串联,所述预充继电器的另一端与所述电池正极接口连接,所述预充电阻的另一端分别与所述加热继电器和所述慢充熔断器连接。

2. 根据权利要求1所述的电池包断路单元,其特征在于,所述印制电路板还设置有加热膜正极接口和加热膜负极接口,所述电池包断路单元还包括加热熔断器,所述加热熔断器安装于所述印制电路板,所述加热熔断器的一端与所述预充电阻连接,所述加热熔断器的另一端与所述加热继电器连接,所述加热继电器的另一端与所述加热膜正极接口连接,所述电池负极接口与所述加热膜负极接口连接。

3. 根据权利要求1所述的电池包断路单元,其特征在于,所述印制电路板还设置有正极慢充接口和负极慢充接口,所述慢充熔断器的一端与所述预充电阻连接,所述慢充熔断器的另一端与所述正极慢充接口连接,所述电池负极接口与所述负极慢充接口连接。

4. 根据权利要求1所述的电池包断路单元,其特征在于,所述导电连接件包括铜排和导电段,所述导电段设置于所述印制电路板,所述加热继电器和所述慢充熔断器均通过所述导电段与所述预充电阻连接,所述电池包断路单元还包括快充继电器,所述快充继电器安装于所述印制电路板,所述主继电器的一端通过所述铜排与电池模组的正极连接,所述主继电器的另一端通过所述铜排与充电装置的正极连接,所述快充继电器的一端通过所述铜排与电池模组的负极连接,所述快充继电器的另一端直接与充电装置的负极连接,以形成快充回路。

5. 根据权利要求4所述的电池包断路单元,其特征在于,所述印制电路板还设置有正极快充接口和负极快充接口,所述快充继电器的一端与所述负极快充接口连接,所述快充继电器的另一端与所述电池负极接口连接,所述电池正极接口与所述正极快充接口连接。

6. 根据权利要求1所述的电池包断路单元,其特征在于,所述印制电路板还设置有正极输出接口和负极输出接口,所述主继电器的一端与所述电池正极接口连接,所述主继电器的另一端与所述正极输出接口连接,所述电池负极接口与所述负极输出接口连接。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的电池包断路单元,其特征在于,所述印制电路板还设置有负极输出接口、负极慢充接口和加热膜负极接口,所述电池包断路单元还包括快充继电器;

所述电池包断路单元还包括分流器和主熔断器,所述分流器的一端和所述主熔断器的一端串联,所述分流器的另一端与所述电池负极接口连接,所述主熔断器的另一端分别与所述快充继电器、所述负极输出接口、所述负极慢充接口和所述加热膜负极接口连接。

8. 根据权利要求7所述的电池包断路单元,其特征在于,所述印制电路板还设置有正极

快充接口和正极输出接口,所述电池包断路单元还包括第一铜排、第二铜排、第三铜排、第四铜排和第五铜排;

所述主继电器的一端通过所述第一铜排与所述电池正极接口连接,所述主继电器的另一端通过所述第二铜排分别与所述正极快充接口和所述正极输出接口连接;

所述快充继电器的一端通过所述第三铜排分别与所述主熔断器、所述负极输出接口和所述负极慢充接口连接,所述主熔断器的另一端通过所述第四铜排与所述分流器连接,所述分流器的另一端通过所述第五铜排与所述电池负极接口连接。

9. 根据权利要求8所述的电池包断路单元,其特征在于,所述印制电路板还设置有正极慢充接口和加热膜正极接口,所述电池包断路单元还包括加热熔断器;

所述印制电路板还设置有第一导电段、第二导电段、第三导电段、第四导电段、第五导电段和第六导电段;

所述预充继电器的一端通过所述第一导电段与所述第一铜排连接,所述预充继电器的另一端通过所述第二导电段与所述预充电阻连接,所述预充电阻的另一端通过所述第三导电段分别与所述慢充熔断器、所述加热熔断器和所述第二铜排连接,所述慢充熔断器的另一端通过所述第四导电段与所述正极慢充接口连接,所述加热熔断器的另一端通过所述第五导电段与所述加热继电器连接,所述加热继电器的另一端通过所述第六导电段与所述加热膜正极接口连接。

10. 根据权利要求7所述的电池包断路单元,其特征在于,所述电池包断路单元还包括接插件,所述印制电路板还设置有第七导电段;

沿所述电池包断路单元的高度方向,所述印制电路板具有相对设置的第一面和第二面,所述主继电器和所述快充继电器均安装于所述第一面,所述接插件安装于所述第二面,并通过所述第七导电段与所述主继电器和所述快充继电器连接。

11. 根据权利要求7所述的电池包断路单元,其特征在于,所述电池包断路单元还包括壳体,所述壳体与所述印制电路板沿所述电池包断路单元的高度方向分布,所述壳体至少设置有第一通孔和第二通孔,所述主继电器位于所述第一通孔内,并与所述第一通孔的侧壁抵接,所述快充继电器位于所述第二通孔内,并与所述第二通孔的侧壁抵接;

沿所述电池包断路单元的高度方向,所述第一通孔的侧壁和所述第二通孔的侧壁均相对于所述壳体朝远离所述印制电路板的方向延伸。

12. 根据权利要求11所述的电池包断路单元,其特征在于,所述电池包断路单元还包括多个绝缘件和多个铜排,沿所述电池包断路单元的高度方向,所述绝缘件安装于所述壳体背离所述印制电路板的一侧,所述铜排通过所述绝缘件安装于所述壳体。

13. 根据权利要求9所述的电池包断路单元,其特征在于,所述电池包断路单元还包括第六铜排和第七铜排,所述第六铜排的一端与所述电池正极接口连接,所述第六铜排的另一端与所述第一导电段连接,所述第七铜排的一端与所述正极快充接口和所述正极输出接口连接,所述第七铜排的另一端与所述第三导电段连接,所述电池包断路单元还包括壳体,所述壳体还设置有第一挡板和第二挡板,所述第六铜排与所述第一挡板贴合,所述第七铜排与所述第二挡板贴合。

14. 一种电池包,其特征在于,所述电池包包括:  
电池模组;

电池包断路单元,所述电池包断路单元为权利要求1-12中任一项所述的电池包断路单元;

其中,所述电池模组的一端与所述电池正极接口连接,所述电池模组的另一端与所述电池负极接口连接。

## 一种电池包断路单元及电池包

### 技术领域

[0001] 本申请涉及车辆技术领域,特别是一种电池包断路单元及电池包。

### 背景技术

[0002] 电池包断路单元(Battery Disconnect Unit,BDU)是新能源汽车的重要组成部分之一,用于在电池包发生过充、过温、过流等异常情况时直接切断电路,以保障电池包的安全。在现有技术中,BDU系统包括主继电器、预充继电器、预充电阻、主熔断器和分流器等部件,各部件之间通过铜排和线束实现电连接,其中,较多的铜排和线束使得BDU系统在电池包内所占的空间较大,且铜排和线束的安装过程较为繁琐,导致BDU系统的装配难度较大,生产效率较低。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本申请提供一种电池包断路单元及电池包,以解决现有技术中电池包断路单元的各部件之间通过较多数量的铜排和线束进行连接,导致BDU系统的装配难度较大,生产效率较低的技术问题。

[0004] 本申请提供了一种电池包断路单元,所述电池包断路单元包括印制电路板、主继电器、加热继电器、慢充熔断器和导电连接件。所述印制电路板设置有电池正极接口和电池负极接口;所述主继电器安装于所述印制电路板,并与所述电池正极接口和所述电池负极接口连接;所述加热继电器和所述慢充熔断器均安装于所述印制电路板;所述导电连接件能够连接所述加热继电器和所述主继电器,以形成加热回路,所述导电连接件能够连接所述慢充熔断器和所述主继电器,以形成慢充回路。

[0005] 其中,所述电池包断路单元还包括预充继电器和预充电阻,所述预充继电器的一端和所述预充电阻的一端串联,所述预充继电器的另一端与所述电池正极接口连接,所述预充电阻的另一端分别与所述加热继电器和所述慢充熔断器连接。

[0006] 本申请实施例中,主继电器、预充继电器、预充电阻、慢充熔断器和加热继电器均安装在同一块印制电路板上,并通过电池正极接口、电池负极接口和导电连接件形成加热回路和慢充回路,以提高电池包的工作可靠性。同时,各部件均安装在同一块印制电路板上,有利于提高电池包断路单元的集成化程度,减少各部件之间用于连接和导电的部件的数量,不仅能够降低电流在传输过程中的损耗,还能够缩小电池包断路单元的体积,提高电池包内部空间的利用率,从而实现降低生产成本,提高生产效率的目的。

[0007] 在一种可能的实施方式中,所述印制电路板还设置有加热膜正极接口和加热膜负极接口,所述电池包断路单元还包括加热熔断器,所述加热熔断器安装于所述印制电路板,所述加热熔断器的一端与所述预充电阻连接,所述加热熔断器的另一端与所述加热继电器连接,所述加热继电器的另一端与所述加热膜正极接口连接,所述电池负极接口与所述加热膜负极接口连接。

[0008] 在一种可能的实施方式中,所述印制电路板还设置有正极慢充接口和负极慢充接

口,所述慢充熔断器的一端与所述预充电阻连接,所述慢充熔断器的另一端与所述正极慢充接口连接,所述电池负极接口与所述负极慢充接口连接。

[0009] 在一种可能的实施方式中,所述导电连接件包括铜排和导电段,所述导电段设置于所述印制电路板,所述加热继电器和所述慢充熔断器均通过所述导电段与所述预充电阻连接,所述电池包断路单元还包括快充继电器,所述快充继电器安装于所述印制电路板,所述主继电器的一端通过所述铜排与电池模组的正极连接,所述主继电器的另一端通过所述铜排与充电装置的正极连接,所述快充继电器的一端通过所述铜排与电池模组的负极连接,所述快充继电器的另一端直接与充电装置的负极连接,以形成快充回路。

[0010] 在一种可能的实施方式中,所述印制电路板还设置有正极快充接口和负极快充接口,所述快充继电器的一端与所述负极快充接口连接,所述快充继电器的另一端与所述电池负极接口连接,所述电池正极接口与所述正极快充接口连接。

[0011] 在一种可能的实施方式中,所述印制电路板还设置有正极输出接口和负极输出接口,所述主继电器的一端与所述电池正极接口连接,所述主继电器的另一端与所述正极输出接口连接,所述电池负极接口与所述负极输出接口连接。

[0012] 在一种可能的实施方式中,所述印制电路板还设置有负极输出接口、负极慢充接口和加热膜负极接口,所述电池包断路单元还包括快充继电器;所述电池包断路单元还包括分流器和主熔断器,所述分流器的一端和所述主熔断器的一端串联,所述分流器的另一端与所述电池负极接口连接,所述主熔断器的另一端分别与所述快充继电器、所述负极输出接口、所述负极慢充接口和所述加热膜负极接口连接。

[0013] 在一种可能的实施方式中,所述印制电路板还设置有正极快充接口和正极输出接口,所述电池包断路单元还包括第一铜排、第二铜排、第三铜排、第四铜排和第五铜排;所述主继电器的一端通过所述第一铜排与所述电池正极接口连接,所述主继电器的另一端通过所述第二铜排分别与所述正极快充接口和所述正极输出接口连接;所述快充继电器的一端通过所述第三铜排分别与所述主熔断器、所述负极输出接口和所述负极慢充接口连接,所述主熔断器的另一端通过所述第四铜排与所述分流器连接,所述分流器的另一端通过所述第五铜排与所述电池负极接口连接。

[0014] 在一种可能的实施方式中,所述印制电路板还设置有正极慢充接口和加热膜正极接口,所述电池包断路单元还包括加热熔断器;所述印制电路板还设置有第一导电段、第二导电段、第三导电段、第四导电段、第五导电段和第六导电段;所述预充继电器的一端通过所述第一导电段与所述第一铜排连接,所述预充继电器的另一端通过所述第二导电段与所述预充电阻连接,所述预充电阻的另一端通过所述第三导电段分别与所述慢充熔断器、所述加热熔断器和所述第二铜排连接,所述慢充熔断器的另一端通过所述第四导电段与所述正极慢充接口连接,所述加热熔断器的另一端通过所述第五导电段与所述加热继电器连接,所述加热继电器的另一端通过所述第六导电段与所述加热膜正极接口连接。

[0015] 在一种可能的实施方式中,所述电池包断路单元还包括接插件,所述印制电路板还设置有第七导电段;沿所述电池包断路单元的高度方向,所述印制电路板具有相对设置的第一面和第二面,所述主继电器和所述快充继电器均安装于所述第一面,所述接插件安装于所述第二面,并通过所述第七导电段与所述主继电器和所述快充继电器连接。

[0016] 在一种可能的实施方式中,所述电池包断路单元还包括壳体,所述壳体与所述印

制电路板沿所述电池包断路单元的高度方向分布,所述壳体至少设置有第一通孔和第二通孔,所述主继电器位于所述第一通孔内,并与所述第一通孔的侧壁抵接,所述快充继电器位于所述第二通孔内,并与所述第二通孔的侧壁抵接;沿所述电池包断路单元的高度方向,所述第一通孔的侧壁和所述第二通孔的侧壁均相对于所述壳体朝远离所述印制电路板的方向延伸。

[0017] 在一种可能的实施方式中,所述电池包断路单元还包括多个绝缘件和多个铜排,沿所述电池包断路单元的高度方向,所述绝缘件安装于所述壳体背离所述印制电路板的一侧,所述铜排通过所述绝缘件安装于所述壳体。

[0018] 在一种可能的实施方式中,所述电池包断路单元还包括第六铜排和第七铜排,所述第六铜排的一端与所述电池正极接口连接,所述第六铜排的另一端与所述第一导电段连接,所述第七铜排的一端与所述正极快充接口和所述正极输出接口连接,所述第七铜排的另一端与所述第三导电段连接,所述壳体还设置有第一挡板和第二挡板,所述第六铜排与所述第一挡板贴合,所述第七铜排与所述第二挡板贴合。

[0019] 本申请还提供一种电池包,所述电池包包括电池模组和电池包断路单元,所述电池包断路单元为以上任一项所述的电池包断路单元;其中,所述电池模组的一端与所述电池正极接口连接,所述电池模组的另一端与所述电池负极接口连接。

[0020] 本申请实施例中,当电池包需要快充时,电池包断路单元能够切换至快充模式,以使电池包断路单元的正极快充接口和负极快充接口分别与充电装置的正极和负极电连接,从而使得电池模组、电池包断路单元和充电装置之间相互连通以形成快充回路,有利于提高电池包的充电效率,缩短充电时间;当电池包需要放电时,电池包断路单元能够切换至放电模式,以使电池包断路单元的正极输出接口和负极输出接口分别与用电装置的正极和负极电连接,从而使得电池模组、电池包断路单元和用电装置之间相互连通以形成放电回路,有利于提高能量的利用效率;当电池包需要慢充时,电池包断路单元能够切换至慢充模式,以使电池包断路单元的正极慢充接口和负极慢充接口分别与充电装置的正极和负极电连接,从而使得电池模组、电池包断路单元和充电装置之间相互连通以形成慢充回路,有利于提高电池包在充电过程中的稳定性和安全性,以使电池包能够处于良好的使用状态,从而便于延长电池包的使用寿命;当电池包需要加热时,电池包断路单元能够切换至加热模式,以使电池包断路单元的加热膜正极接口和加热膜负极接口分别与加热膜的正极和负极电连接,从而使得电池模组、电池包断路单元和加热膜之间相互连通以形成加热回路,有利于提高电池包在低温的环境下的工作性能,从而延长电池包的使用寿命。

[0021] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性的,并不能限制本申请。

## 附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0023] 图1是本申请所提供电池包断路单元的具体结构示意图;

- [0024] 图2是本申请所提供电池包断路单元的电气原理图；
- [0025] 图3是图1的爆炸图；
- [0026] 图4是本申请所提供印制电路板与电器元件在一种具体实施例中的结构示意图；
- [0027] 图5是图4的俯视图；
- [0028] 图6是本申请所提供印制电路板的俯视图；
- [0029] 图7是本申请所提供印制电路板的仰视图；
- [0030] 图8是本申请所提供壳体在一种具体实施例中的结构示意图。
- [0031] 附图标记说明：
- [0032] 1-印制电路板；
- [0033] 11-第一面；
- [0034] 111-第一导电段；
- [0035] 112-第二导电段；
- [0036] 113-第三导电段；
- [0037] 114-第四导电段；
- [0038] 115-第五导电段；
- [0039] 116-第六导电段；
- [0040] 12-第二面；
- [0041] 121-第七导电段；
- [0042] 131-电池正极接口；
- [0043] 132-电池负极接口；
- [0044] 133-正极快充接口；
- [0045] 134-负极快充接口；
- [0046] 135-正极输出接口；
- [0047] 136-负极输出接口；
- [0048] 137-正极慢充接口；
- [0049] 138-负极慢充接口；
- [0050] 139-加热膜正极接口；
- [0051] 1310-加热膜负极接口；
- [0052] 2-电器元件；
- [0053] 21-主继电器；
- [0054] 22-快充继电器；
- [0055] 23-预充继电器；
- [0056] 24-预充电阻；
- [0057] 25-慢充熔断器；
- [0058] 26-加热熔断器；
- [0059] 27-加热继电器；
- [0060] 28-分流器；
- [0061] 29-主熔断器；
- [0062] 210-接插件；

- [0063] 3-铜排;
- [0064] 31-第一铜排;
- [0065] 32-第二铜排;
- [0066] 33-第三铜排;
- [0067] 34-第四铜排;
- [0068] 35-第五铜排;
- [0069] 36-第六铜排;
- [0070] 37-第七铜排;
- [0071] 4-壳体;
- [0072] 41-第一通孔;
- [0073] 42-第二通孔;
- [0074] 43-第一挡板;
- [0075] 44-第二挡板;
- [0076] 5-绝缘件;
- [0077] 51-第一绝缘件;
- [0078] 52-第二绝缘件;
- [0079] 53-第三绝缘件;
- [0080] 54-第四绝缘件;
- [0081] 55-第五绝缘件;
- [0082] 56-第六绝缘件。

[0083] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本申请的实施例,并与说明书一起用于解释本申请的原理。

### 具体实施方式

[0084] 为了更好的理解本申请的技术方案,下面结合附图对本申请实施例进行详细描述。

[0085] 应当明确,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本申请保护的范围。

[0086] 在本申请实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本申请。在本申请实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。

[0087] 应当理解,本文中使用的术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,甲和/或乙,可以表示:单独存在甲,同时存在甲和乙,单独存在乙这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0088] 本申请的实施例提供了一种电池包断路单元,用于电池包,如图1、图2、图4和图5所示,电池包断路单元包括印制电路板1和电器元件2。电池包断路单元还设置有接口,用于连接电池模组、用电装置和充电装置,接口至少包括电池正极接口131和电池负极接口132。电器元件2安装于印制电路板1,用于实现电流的传输、控制和转换,电器元件2至少包括主

继电器21、加热继电器27和慢充熔断器25。

[0089] 其中,电池正极接口131和电池负极接口132分别电连接电池模组的正极和负极,电池包断路单元还包括导电连接件,导电连接件包括多个铜排3和多个导电段,主继电器21连接有铜排3,导电段设置于印制电路板1的导电区域,且至少部分铜排3与导电段电连接,在一种具体的实施方式中,导电段为铜箔。当加热继电器27通过铜排3和导电段与主继电器21电连接时,能够形成加热回路,使得电池包断路单元能够处于加热模式,有利于降低电池包在低温的环境下充放电性能衰减的可能性,降低低温环境对电池包的损害,提高电池包的使用寿命,当慢充熔断器25通过铜排3和导电段与主继电器21,能够形成慢充回路,使得电池包断路单元能够处于慢充模式,有利于提高电池包在充电过程中的稳定性和安全性,以使电池包能够处于良好的使用状态,从而便于延长电池包的使用寿命。

[0090] 另外,电器元件2还包括预充继电器23和预充电阻24,预充继电器23、预充电阻24、慢充熔断器25和加热继电器27均安装在印制电路板1的导电区域,预充继电器23和预充电阻24通过导电段串联,且预充继电器23的另一端通过铜排3和导电段与电池正极接口131电连接,预充电阻24的另一端通过导电段分别与加热继电器27和慢充熔断器25电连接。预充继电器23和预充电阻24用于平衡电池模组与充电装置之间的电压,降低由于电压突变导致的冲击电流,从而实现保护电池模组和电路的目的,以便提高电池包在工作过程中的安全性。

[0091] 因此,本实施例中的主继电器21、预充继电器23、预充电阻24、慢充熔断器25和加热继电器27均安装在同一块印制电路板1上,并通过电池正极接口131、电池负极接口132和导电连接件形成加热回路和慢充回路,以提高电池包的工作可靠性。同时,各部件均安装在同一块印制电路板1上,有利于提高电池包断路单元的集成化程度,减少各部件之间用于连接和导电的部件的数量,不仅能够降低电流在传输过程中的损耗,还能够缩小电池包断路单元的体积,提高电池包内部空间的利用率,从而实现降低生产成本,提高生产效率的目的。

[0092] 在一种具体的实施方式中,如图1、图2、图4和图5所示,电池包断路单元的接口还包括加热膜正极接口139和加热膜负极接口1310,电器元件2还包括加热熔断器26,加热熔断器26安装于印制电路板1的导电区域,加热熔断器26的一端与预充电阻24连接,加热熔断器26的另一端与加热继电器27连接,加热继电器27的另一端与加热膜正极接口139连接,电池负极接口132与加热膜负极接口1310连接。

[0093] 本申请实施例中,电器元件2还包括加热膜(图中未示出),用于产生热量并加热电池模组,以使电池包能够在低温环境下正常工作。加热膜正极接口139和加热膜负极接口1310分别电连接加热膜的正极和负极,且由于预充继电器23的一端与预充电阻24连接,预充继电器23的另一端与电池正极接口131连接,当加热熔断器26的一端与预充电阻24连接,加热熔断器26的另一端与加热继电器27连接,加热继电器27的另一端与加热膜正极接口139连接,电池负极接口132与加热膜负极接口1310连接时,电池模组、电池包断路单元和加热膜之间相互连通以形成加热回路,使得电池包断路单元能够处于加热模式,有利于降低电池包在低温的环境下充放电性能衰减的可能性,降低低温环境对电池包的损害,提高电池包的使用寿命。

[0094] 其中,加热熔断器26和加热继电器27均安装在印制电路板1的导电区域,加热熔断

器26和加热继电器27通过印制电路板1的导电区域串联,且加热熔断器26的另一端通过印制电路板1的导电区域与预充电阻24电连接,加热继电器27的另一端通过印制电路板1的导电区域与加热膜正极接口139电连接。加热熔断器26和加热继电器27用于在加热回路中的电流过大的情况下,加热熔断器26以自身产生的热量使熔体熔断,以实现保护电池模组和电路的目的,以便提高电池包在加热过程中的安全性。

[0095] 具体地,电池包断路单元可以单独处于加热模式,也可以与其它工作模式,例如快充模式、放电模式和慢充模式中的任一种配合使用。

[0096] 当电池包断路单元仅与电池模组连通,且主继电器21、预充继电器23和加热继电器27均处于闭合状态时,电池包断路单元处于单独加热模式。

[0097] 当电池包断路单元与电池模组和充电装置连通,且主继电器21、预充继电器23和加热继电器27均处于闭合状态时,电池包断路单元同时处于快充模式和加热模式。

[0098] 当电池包断路单元与电池模组和用电装置连通,且主继电器21和加热继电器27均处于闭合状态,预充继电器23处于开启状态时,电池包断路单元同时处于放电模式和加热模式。

[0099] 当电池包断路单元与电池模组和充电装置连通,且主继电器21和加热继电器27均处于闭合状态,预充继电器23处于开启状态时,电池包断路单元同时处于慢充模式和加热模式。

[0100] 因此,本实施例中的印制电路板1还集成了加热熔断器26、加热继电器27和加热膜,与主继电器21、预充继电器23和预充电阻24通过电池正极接口131、电池负极接口132、加热膜正极接口139和加热膜负极接口1310形成加热回路,有利于保障电池包在低温环境下工作的稳定性和可靠性,同时,由于加热回路所流通的电压和电流较小,将其集成在印制电路板1上还能够简化电池包断路单元的生产工序,缩短生产周期。

[0101] 在一种具体的实施方式中,如图1、图2、图4和图5所示,电池包断路单元的接口还包括正极慢充接口137和负极慢充接口138,慢充熔断器25的一端与预充电阻24连接,慢充熔断器25的另一端与正极慢充接口137连接,电池负极接口132与负极慢充接口138连接。

[0102] 本申请实施例中,正极慢充接口137和负极慢充接口138分别电连接充电装置的正极和负极,且由于预充继电器23的一端与预充电阻24连接,预充继电器23的另一端与电池正极接口131连接,当慢充熔断器25的一端与预充电阻24连接,慢充熔断器25的另一端与正极慢充接口137连接,电池负极接口132与负极慢充接口138连接时,电池模组、电池包断路单元和充电装置之间相互连通以形成慢充回路,使得电池包断路单元能够处于慢充模式,有利于提高电池包在充电过程中的稳定性和安全性,以使电池包能够处于良好的使用状态,从而便于延长电池包的使用寿命。

[0103] 其中,慢充熔断器25安装在印制电路板1的导电区域,并通过印制电路板1的导电区域分别与预充电阻24和正极慢充接口137电连接。慢充熔断器25用于在充电装置所输出的电流过大的情况下,以自身产生的热量使熔体熔断,从而实现保护电池模组和电路的目的,以便提高电池包在充电过程中的安全性。

[0104] 具体地,当电池包断路单元处于慢充模式时,预充继电器23可以处于闭合状态,以提高电池包在充电过程中的安全性,预充继电器23还可以处于开启状态,以提高电池包的充电效率,缩短充电时间。

[0105] 因此,本实施例中的印制电路板1还集成了慢充熔断器25,与主继电器21、预充继电器23和预充电阻24通过电池正极接口131、电池负极接口132、正极慢充接口137和负极慢充接口138形成慢充回路,有利于提高电池包在充电过程中的稳定性和安全性,延长电池包的使用寿命,同时,由于慢充回路所流通的电压和电流较小,将其集成在印制电路板1上还能够简化电池包断路单元的生产工序,缩短生产周期。

[0106] 在一种具体的实施方式中,如图1、图2、图4和图5所示,电池包断路单元还包括快充继电器22,快充继电器22安装于印制电路板1,主继电器21的一端通过铜排3与电池模组的正极连接,主继电器21的另一端通过铜排3与充电装置的正极连接,快充继电器22的一端通过铜排3与电池模组的负极连接,快充继电器22的另一端直接与充电装置的负极连接,以形成快充回路以形成快充回路。

[0107] 本申请实施例中,由于电池正极接口131和电池负极接口132分别电连接电池模组的正极和负极,当主继电器21的一端与电池正极接口131电连接,主继电器21的另一端与充电装置的正极电连接,快充继电器22的一端与电池负极接口132电连接,快充继电器22的另一端与充电装置的负极电连接时,电池模组、电池包断路单元和充电装置之间相互连通以形成快充回路,使得电池包断路单元能够处于快充模式,有利于提高电池包的充电效率,缩短充电时间。

[0108] 具体地,主继电器21和快充继电器22均可以通过焊接、粘接或采用紧固件固定等方式与印制电路板1固定连接,以提高二者与印制电路板1之间连接的稳定性和可靠性。更具体地,主继电器21和快充继电器22在印制电路板1上的安装位置与印制电路板1上的导电区域错开,以便在电池包断路单元处于快充模式的情况下,避免流经主继电器21和快充继电器22的高压电流对印制电路板1的导电区域造成破坏,从而降低印制电路板1受损的可能性,提高印制电路板1在工作过程中的安全性。

[0109] 在一种具体的实施方式中,如图1、图2、图4和图5所示,印制电路板1还设置有正极快充接口133和负极快充接口134,快充继电器22的一端与负极快充接口134连接,快充继电器22的另一端与电池负极接口132连接,电池正极接口131与正极快充接口133连接。

[0110] 本申请实施例中,由于正极快充接口133和负极快充接口134分别电连接充电装置的正极和负极,当主继电器21的一端与电池正极接口131电连接,主继电器21的另一端与正极快充接口133电连接,快充继电器22的一端与电池负极接口132电连接,快充继电器22的另一端与负极快充接口134电连接时,电池模组、电池包断路单元和充电装置之间相互连通以形成快充回路,使得电池包断路单元能够处于快充模式,有利于提高电池包的充电效率,缩短充电时间。

[0111] 具体地,在电池包断路单元切换至快充模式的过程中,可以先控制主继电器21和预充继电器23处于开启状态,以使充电装置所输出的电流无法通过电池包断路单元流向电池模组,然后再控制预充继电器23处于闭合状态,以使充电装置所输出的电流先流经预充继电器23和预充电阻24后再流向电池模组,待充电装置所输出的电流在电池包断路单元中传输稳定后,再控制主继电器21处于闭合状态,以使电池包断路单元处于快充模式。

[0112] 因此,本实施例中的主继电器21、快充继电器22、预充继电器23和预充电阻24均安装在同一块印制电路板1上,并通过电池正极接口131、电池负极接口132、正极快充接口133和负极快充接口134形成快充回路,以提高电池包的充电效率。

[0113] 在一种具体的实施方式中,如图1、图2、图4和图5所示,电池包断路单元的接口还包括正极输出接口135和负极输出接口136,主继电器21的一端与电池正极接口131连接,主继电器21的另一端与正极输出接口135连接,电池负极接口132与负极输出接口136连接。

[0114] 本申请实施例中,正极输出接口135和负极输出接口136分别电连接用电装置的正极和负极,且当主继电器21的一端与电池正极接口131连接,主继电器21的另一端与正极输出接口135连接,电池负极接口132与负极输出接口136连接时,电池模组、电池包断路单元和用电装置之间相互连通以形成放电回路,使得电池包断路单元能够处于放电模式。

[0115] 具体地,当电池包断路单元处于放电模式时,预充继电器23可以处于开启状态,以使电池模组所输出的电流无需流经预充继电器23和预充电阻24,从而便于进一步降低电流在传输过程中的消耗,有利于提高能量的利用效率。

[0116] 因此,本实施例中的主继电器21、快充继电器22、预充继电器23和预充电阻24能够通过电池正极接口131、电池负极接口132、正极输出接口135和负极输出接口136形成放电回路,以缩短电池包与用电装置之间的传输距离,有利于降低损耗,提高传输效率,从而提高用电装置在工作过程中的稳定性和可靠性。

[0117] 在一种具体的实施方式中,如图1和图3所示,电器元件2还包括分流器28和主熔断器29,分流器28的一端和主熔断器29的一端串联,分流器28的另一端与电池负极接口132连接,主熔断器29的另一端分别与快充继电器22、负极输出接口136、负极慢充接口138和加热膜负极接口1310连接。

[0118] 本申请实施例中,分流器28和主熔断器29均用于保护电池包断路单元中的电路,以进一步降低电池包断路单元在工作过程中,由于电流过大导致受损的可能性。

[0119] 具体地,当分流器28的一端和主熔断器29的一端串联,分流器28的另一端与电池负极接口132连接,主熔断器29的另一端分别与快充继电器22、负极输出接口136、负极慢充接口138和加热膜负极接口1310连接时,各模式中的电流均需要流经分流器28和主熔断器29,以进一步提高电池包断路单元在工作过程中的安全性。

[0120] 当电池包断路单元处于快充模式时,充电装置所输出的电流通过正极快充接口133先流入主继电器21、预充继电器23和预充电阻24,再通过电池正极接口131流入电池模组,并通过电池负极接口132流出电池模组,然后流入分流器28和主熔断器29,最后流入快充继电器22并通过负极快充接口134流回充电装置,以实现快充模式下的电流流动。

[0121] 当电池包断路单元处于放电模式时,电池模组所输出的电流通过电池正极接口131先流入主继电器21,再通过正极输出接口135流入用电装置,并通过负极输出接口136流出用电装置,然后流入主熔断器29和分流器28,最后通过电池负极接口132流回电池模组,以实现放电模式下的电流流动。

[0122] 当电池包断路单元处于慢充模式时,充电装置所输出的电流通过正极慢充接口137先流入主继电器21,再通过电池正极接口131流入电池模组,并通过电池负极接口132流出电池模组,然后流入分流器28和主熔断器29,最后通过负极慢充接口138流回充电装置,以实现慢充模式下的电流流动。

[0123] 当电池包断路单元处于加热模式时,电池模组所输出的电流通过电池正极接口131先流入主继电器21(当预充继电器23处于闭合状态时,电流同时流入预充继电器23和预充电阻24),部分电流(当电池包断路单元处于单独加热模式时,为全部电流)再流入加热熔

断器26和加热继电器27,然后再通过加热膜正极接口139流入加热膜,并通过加热膜负极接口1310流出加热膜,再流入主熔断器29和分流器28,最后通过电池负极接口132流回电池模组,以实现加热模式下的电流流动。

[0124] 因此,本实施例中的印制电路板1还集成了分流器28和主熔断器29,能够提高电池包断路单元的电路在各模式下工作的稳定性和可靠性。

[0125] 在一种具体的实施方式中,如图1和图3所示,铜排3至少包括第一铜排31、第二铜排32、第三铜排33、第四铜排34和第五铜排35。

[0126] 主继电器21的一端通过第一铜排31与电池正极接口131连接,主继电器21的另一端通过第二铜排32分别与正极快充接口133和正极输出接口135连接;快充继电器22的一端通过第三铜排33分别与主熔断器29、负极输出接口136和负极慢充接口138连接,主熔断器29的另一端通过第四铜排34与分流器28连接,分流器28的另一端通过第五铜排35与电池负极接口132连接。

[0127] 本申请实施例中,铜排3具有良好的导电性,能够承载较高的电压和电流,有利于提高电池包断路单元在快充回路和放电回路中的安全性。

[0128] 当主继电器21的一端通过第一铜排31与电池正极接口131电连接,主继电器21的另一端通过第二铜排32与正极快充接口133电连接,快充继电器22的一端与负极快充接口134直接电连接,快充继电器22的另一端通过第三铜排33与主熔断器29电连接,主熔断器29的另一端通过第四铜排34与分流器28电连接,分流器28的另一端通过第五铜排35与电池负极接口132电连接时,能够形成快充回路中的高压电路,以便在快充过程中提高充电电流传输效率的同时,提高电池包断路单元在工作过程中的安全性。

[0129] 当主继电器21的一端通过第一铜排31与电池正极接口131电连接,主继电器21的另一端通过第二铜排32与正极输出接口135电连接,负极输出接口136通过第三铜排33与主熔断器29电连接,主熔断器29的另一端通过第四铜排34与分流器28电连接,分流器28的另一端通过第五铜排35与电池负极接口132电连接时,能够形成放电回路中的高压电路,以便在放电过程中提高电流传输效率的同时,提高电池包断路单元在工作过程中的安全性。

[0130] 同时,慢充回路中的至少部分也通过铜排3电连接。具体地,负极慢充接口138通过第三铜排33与主熔断器29电连接,主熔断器29的另一端通过第四铜排34与分流器28电连接,分流器28的另一端通过第五铜排35与电池负极接口132电连接,以使慢充回路中的电流流经主熔断器29和分流器28,从而提高电池包断路单元在慢充工作过程中的安全性。

[0131] 因此,本实施例中的铜排3不仅能够连通主继电器21、快充继电器22、分流器28、主熔断器29、电池正极接口131、电池负极接口132、正极快充接口133、正极输出接口135和负极输出接口136,以提高电池包断路单元在快充回路和放电回路中的安全性,还能够连通负极慢充接口138,以提高电池包断路单元在慢充回路中的安全性,同时,各部件均设置于印制电路板1上,有利于提高电池包断路单元的集成化程度,提高电流的传输效率,降低电流在传输过程中的损耗。

[0132] 在一种具体的实施方式中,如图6所示,导电段包括第一导电段111、第二导电段112、第三导电段113、第四导电段114、第五导电段115和第六导电段116。

[0133] 预充继电器23的一端通过第一导电段111与第一铜排31连接,预充继电器23的另一端通过第二导电段112与预充电阻24连接,预充电阻24的另一端通过第三导电段113分别

与慢充熔断器25、加热熔断器26和第二铜排32连接,慢充熔断器25的另一端通过第四导电段114与正极慢充接口137连接,加热熔断器26的另一端通过第五导电段115与加热继电器27连接,加热继电器27的另一端通过第六导电段116与加热膜正极接口139连接。

[0134] 本申请实施例中,印制电路板1的各导电段能够承载较低的电压和电流,有利于提高电池包断路单元在各回路中信息传输的可靠性。

[0135] 具体地,电池模组能够通过电池包断路单元与电池管理系统电连接,电池管理系统用于监控电池模组的工作状态,降低电池模组发生过充、过放和过温的可能性,提高电池模组的使用寿命,当电池模组、电池包断路单元和电池管理系统应用于电动汽车时,能够提高整车的工作性能和续航里程,以及车辆在形式过程中的安全性。

[0136] 当预充继电器23的一端通过第一导电段111与第一铜排31电连接,预充继电器23的另一端通过第二导电段112与预充电阻24电连接,预充电阻24的另一端通过第三导电段113与第二铜排32电连接时,预充继电器23和预充电阻24与主继电器21并联,以使预充继电器23能够在电池管理系统控制下闭合或开启。其中,当预充继电器23闭合时,能够使部分电流流经预充电阻24,以提高电池包断路单元在工作过程中的安全性,或者,当预充继电器23开启时,能够使全部电流流经主继电器21,以提高电流的传输效率。

[0137] 当预充继电器23的一端通过第一导电段111与第一铜排31电连接,预充继电器23的另一端通过第二导电段112与预充电阻24电连接,预充电阻24的另一端通过第三导电段113与慢充熔断器25电连接,慢充熔断器25的另一端通过第四导电段114与正极慢充接口137电连接时,负极慢充接口138通过第三铜排33与主熔断器29电连接,主熔断器29的另一端通过第四铜排34与分流器28电连接,分流器28的另一端通过第五铜排35与电池负极接口132电连接,以使电池管理系统能够通过电流是否能够流经慢充熔断器25判断电池包断路单元在慢充过程中的工作状态。

[0138] 当预充继电器23的一端通过第一导电段111与第一铜排31电连接,预充继电器23的另一端通过第二导电段112与预充电阻24电连接,预充电阻24的另一端通过第三导电段113与加热熔断器26电连接,加热熔断器26的另一端通过第五导电段115与加热继电器27电连接,加热继电器27的另一端通过第六导电段116与加热膜正极接口139电连接时,加热膜负极接口1310直接与主熔断器29的一端电连接,主熔断器29的另一端通过第四铜排34与分流器28电连接,分流器28的另一端通过第五铜排35与电池负极接口132电连接,以使电池管理系统能够通过电流是否能够流经加热熔断器26判断电池包断路单元在加热过程中的工作状态,同时,还能够控制加热继电器27在电池模组需要加热升温时闭合或者在电池模组无需加热升温时开启。

[0139] 因此,本实施例中的各导电段能够相互连通第一铜排31、预充继电器23、预充电阻24、第二铜排32、慢充熔断器25、加热熔断器26、加热继电器27、正极慢充接口137和加热膜正极接口139,以提高电池包断路单元在各回路中信息传输的可靠性,同时,各部件均设置于印制电路板1上,有利于提高电池包断路单元的集成化程度,提高电信号的传输效率,提高电池管理系统的响应速度。

[0140] 在一种具体的实施方式中,如图7所示,电器元件2还包括接插件210,印制电路板1的导电区域还包括第七导电段121。

[0141] 沿电池包断路单元的高度方向,印制电路板1具有相对设置的第一面11和第二面

12,主继电器21和快充继电器22均安装于第一面11,接插件210安装于第二面12,并通过第七导电段210与主继电器21和快充继电器22连接。

[0142] 需要说明的是,上述主继电器21、快充继电器22、预充继电器23、预充电阻24、慢充熔断器25、加热熔断器26和加热继电器27均安装于印制电路板1的第一面11;上述第一导电段111、第二导电段112、第三导电段113、第四导电段114、第五导电段115和第六导电段116均设置于印制电路板1的第一面11的导电区域。

[0143] 本申请实施例中,接插件210用于与电池管理系统电连接,以使电池管理系统与电池包断路单元之间能够通过接插件210传输电流和信号。具体地,接插件210安装在印制电路板1第二面12的导电区域,以使接插件210的一端与第七导电段121电连接,接插件210的另一端与电池管理系统电连接。更具体地,接插件210可以通过线束与电池管理系统电连接,以提高接插件210与电池管理系统之间连接的可靠性和安全性,便于传输电流和信号。

[0144] 印制电路板1还设置有多个安装孔(图中未标出),安装孔沿电池包断路单元的高度方向贯穿印制电路板1,以连通印制电路板1的第一面11和第二面12,各电器元件2均还设置有至少两个连接端和至少两个控制端。

[0145] 其中,至少部分电器元件2通过连接端与印制电路板1第一面11的导电区域电连接,并通过控制端与印制电路板1第二面12的导电区域电连接,从而使得第一面11的导电区域能够通过至少部分电器元件2与第二面12的导电区域电连接。

[0146] 具体地,主继电器21的一个连接端与第一铜排31电连接,主继电器21的另一个连接端与第二铜排21电连接,主继电器21的两个控制端与第七导电段121电连接;快充继电器22的一个连接端与第三铜排22电连接,快充继电器22的另一个连接端直接与负极快充接口134电连接,快充继电器22的两个控制端与第七导电段121电连接;预充继电器23的一个连接端与第一导电段111电连接,预充继电器23的另一个连接端与第二导电段112电连接,预充继电器23的两个控制端与第七导电段121电连接;预充电阻24的一个连接端与第二导电段112电连接,预充电阻24的另一个连接端与第三导电段113电连接,预充电阻24的两个控制端与第七导电段121电连接;慢充熔断器25的一个连接端与第三导电段113电连接,慢充熔断器25的另一个连接端与第四导电段114电连接,慢充熔断器25的两个控制端与第七导电段121电连接;加热熔断器26的一个连接端与第三导电段113电连接,加热熔断器26的另一个连接端与第五导电段115电连接,加热熔断器26的两个控制端与第七导电段121电连接;加热继电器27一个连接端与第五导电段115电连接,加热熔断器27的另一个连接端与第六导电段116电连接,加热熔断器27的两个控制端与第七导电段121电连接。

[0147] 更具体地,主继电器21、快充继电器22的控制端和预充继电器23、预充电阻24、慢充熔断器25、加热熔断器26和加热继电器27的连接端、控制端均通过波峰焊的方式与印制电路板1的导电区域焊接,以提高各部件与印制电路板1之间连接的稳定性和可靠性,从而使得各部件之间电流和信号的传输效果良好。

[0148] 因此,本实施例中的印制电路板1还集成了接插件210,与主继电器21、快充继电器22、预充继电器23、预充电阻24、慢充熔断器25、加热熔断器26和加热继电器27之间通过第七导电段121电连接,从而便于电池管理系统监控电池模组的工作状态,使得电池管理系统能够在电池模组发生过充、过放和过温等异常情况时,对各部件的工作状态进行调控,进而能够及时降低电池模组的损坏程度,提高电池模组的使用寿命。

[0149] 在一种具体的实施方式中,如图1、图3和图8所示,电池包断路单元还包括壳体4,壳体4与印制电路板1沿电池包断路单元的高度方向分布,壳体4至少设置有第一通孔41和第二通孔42,主继电器21位于第一通孔41内,并与第一通孔41的侧壁抵接,快充继电器22位于第二通孔42内,并与第二通孔42的侧壁抵接。

[0150] 本申请实施例中,壳体4用于固定安装于印制电路板1上的各电器元件2,以提高电池包断路单元整体的结构稳定性。具体地,在电池包断路单元组装的过程中,先将主继电器21和预充继电器22安装在印制电路板1上,在将集成完电器元件2后的印制电路板1与壳体4进行组装,其中,主继电器21能够穿过壳体4的第一通孔41,并与其侧壁抵接,预充继电器22能够穿过壳体4的第二通孔42,并与其侧壁抵接,待电池包断路单元组装完成后,第一通孔41的侧壁和第二通孔42的侧壁能够分别夹持主继电器21和预充继电器22,以进一步提高二者安装的稳定性和可靠性。

[0151] 具体地,第一通孔41和第二通孔42的侧壁可以相对于壳体4的上表面沿电池包断路单元的高度方向向上延伸至少部分距离,以增加各通孔侧壁与主继电器21和预充继电器22的接触面积,从而进一步提高电池包断路单元的结构稳定性。

[0152] 在一种可能的实施方式中,壳体4还包括第三通孔(图中未标出)、第四通孔(图中未标出)、第五通孔(图中未标出)、第六通孔(图中未标出)、第七通孔(图中未标出),在电池包断路单元组装的过程中,预充继电器23穿过第三通孔并与其侧壁抵接,预充电阻24穿过第四通孔并与其侧壁抵接,慢充熔断器25穿过第五通孔并与其侧壁抵接,加热熔断器26穿过第六通孔并与其侧壁抵接,加热继电器27穿过第七通孔并与其侧壁抵接,以进一步提高预充继电器23、预充电阻24、慢充熔断器25、加热熔断器26和加热继电器27安装的稳定性和可靠性,从而进一步提高电池包断路单元整体的结构稳定性。

[0153] 在另一种可能的实施方式中,由于预充继电器23、预充电阻24、慢充熔断器25和加热熔断器26的安装位置较为接近,可以使第三通孔、第四通孔、第五通孔和第六通孔相互连通,有利于降低壳体4的加工难度,简化壳体4的生产工序,提高壳体4的生产效率。

[0154] 在一种具体的实施方式中,如图1和图3所示,电池包断路单元还包括多个绝缘件5,沿电池包断路单元的高度方向,绝缘件5安装于壳体4背离印制电路板1的一侧,铜排3通过绝缘件5安装于壳体4。

[0155] 本申请实施例中,绝缘件5用于将铜排3、分流器28和主熔断器29与印制电路板1进行隔离,降低流经铜排3、分流器28和主熔断器29的高压电流对印制电路板1造成破坏的可能性。

[0156] 具体地,在电池包断路单元组装的过程中,待壳体4与集成后的印制电路板1组成完成后,先将各绝缘件5安装在壳体4背离印制电路板1的一侧,再将铜排3安装在绝缘件5上。

[0157] 其中,绝缘件5至少包括第一绝缘件51、第二绝缘件52、第三绝缘件53、第四绝缘件54、第五绝缘件55和第六绝缘件56。第一铜排31的一端与第一绝缘件51固定连接,并与电池正极接口131电连接,第一铜排31的另一端与主继电器21的一个连接端电连接;第二铜排32的一端与第二绝缘件52固定连接,并与正极快充接口133和正极输出接口135电连接,第二铜排32的另一端与主继电器21的另一个连接端电连接;第三铜排33的一端与第三绝缘件53固定连接,并与负极输出接口136和负极慢充接口138电连接,第三铜排33的另一端与第四

绝缘件54固定连接,并与加热膜负极接口1310和主熔断器29的一端电连接,同时,第三铜排33的中间区域还与快充继电器22的一个连接端电连接;第四铜排34的一端与第五绝缘件55固定连接,并与主熔断器29的另一端电连接,第四铜排34的另一端与分流器28的一端电连接;第五铜排35的一端与第六绝缘件56固定连接,并与电池负极接口132电连接,第五铜排35的另一端与分流器28的另一端电连接,以便在保障电流传输效率的同时,提高电池包断路单元在工作过程中的安全性和可靠性。

[0158] 在一种可能的实施方式中,绝缘件5可以通过紧固件安装在壳体4上,以便对电池包断路单元进行组装和拆卸。

[0159] 在一种具体的实施方式中,如图3所示,铜排3还包括第六铜排36和第七铜排37,第六铜排36的一端与电池正极接口131连接,第六铜排36的另一端与第一导电段111连接,第七铜排37的一端与正极快充接口133和正极输出接口135连接,第七铜排37的另一端与第三导电段113连接,壳体4还设置有第一挡板43和第二挡板44,第六铜排36与第一挡板43贴合,第七铜排37与第二挡板44贴合。

[0160] 本申请实施例中,第六铜排36能够用于连接电池正极接口131、第一铜排31和第一导电段111,第七铜排37能够用于连接正极快充接口133、正极输出接口135、第二铜排32和第三导电段113,以使预充继电器23和预充电阻24通过第二导电段112串联后,与主继电器21并联设置。

[0161] 具体地,第一挡板43与第一绝缘件51相邻设置,第六铜排36与第一挡板43贴合,且第六铜排36的一端与第一绝缘件51固定连接,并与第一铜排31和电池正极接口131电连接,第六铜排36的另一端与第一导电段111电连接;第二挡板44与第二绝缘件52相邻设置,第七铜排37与第二挡板44贴合,且第七铜排37的一端与第二绝缘件52固定连接,并与第二铜排32、正极快充接口133和正极输出接口135电连接,第七铜排37的另一端与第三导电段113电连接。

[0162] 因此,本实施例中的主继电器21和预充继电器23、预充电阻24之间能够通过第一铜排31、第二铜排32、第六铜排36、第七铜排37、第一导电段111、第二导电段112和第三导电段113相互连通,再通过电池正极接口131、正极快充接口133和正极输出接口135共同与电池模组连通,以使电池包断路单元中的电流能够稳定的流动。

[0163] 其中,第六铜排36与第一挡板43贴合,第七铜排37与第二挡板44贴合,能够增加爬电距离,以提高电池包断路单元在工作过程中的安全性。

[0164] 同时,第一铜排31与第六铜排36可以为一体成型结构,第二铜排32与第七铜排37可以为一体成型结构,从而能够进一步优化电流在第一铜排31与第六铜排36、第二铜排32与第七铜排37之间传输的稳定性和可靠性,且当第一铜排31与第六铜排36、第二铜排32与第七铜排37均为一体成型结构时,第一挡板43和第二挡板44还能够便于第一铜排31和第二铜排32的安装,以提高铜排3的安装效率。

[0165] 本申请的实施例还提供一种电池包,电池包包括电池模组和电池包断路单元,电池包断路单元为以上所述的电池包断路单元。

[0166] 本申请实施例中,电池模组的一端与电池包断路单元的电池正极接口131电连接,电池模组的另一端与电池包断路单元的电池负极接口132电连接。

[0167] 当电池包需要快充时,电池包断路单元能够切换至快充模式,以使电池包断路单

元的正极快充接口133和负极快充接口134分别与充电装置的正极和负极电连接,从而使得电池模组、电池包断路单元和充电装置之间相互连通以形成快充回路,有利于提高电池包的充电效率,缩短充电时间。

[0168] 当电池包需要放电时,电池包断路单元能够切换至放电模式,以使电池包断路单元的正极输出接口135和负极输出接口136分别与用电装置的正极和负极电连接,从而使得电池模组、电池包断路单元和用电装置之间相互连通以形成放电回路,有利于提高能量的利用效率。

[0169] 当电池包需要慢充时,电池包断路单元能够切换至慢充模式,以使电池包断路单元的正极慢充接口137和负极慢充接口138分别与充电装置的正极和负极电连接,从而使得电池模组、电池包断路单元和充电装置之间相互连通以形成慢充回路,有利于提高电池包在充电过程中的稳定性和安全性,以使电池包能够处于良好的使用状态,从而便于延长电池包的使用寿命。

[0170] 当电池包需要加热时,电池包断路单元能够切换至加热模式,以使电池包断路单元的加热膜正极接口139和加热膜负极接口1310分别与加热膜的正极和负极电连接,从而使得电池模组、电池包断路单元和加热膜之间相互连通以形成加热回路,有利于提高电池包在低温的环境下的工作性能,从而延长电池包的使用寿命。

[0171] 以上依据图式所示的实施例详细说明了本申请的构造、特征及作用效果,以上所述仅为本申请的较佳实施例,但本申请不以图面所示限定实施范围,凡是依照本申请的构想所作的改变,或修改为等同变化的等效实施例,仍未超出说明书与图示所涵盖的精神时,均应在本申请的保护范围内。

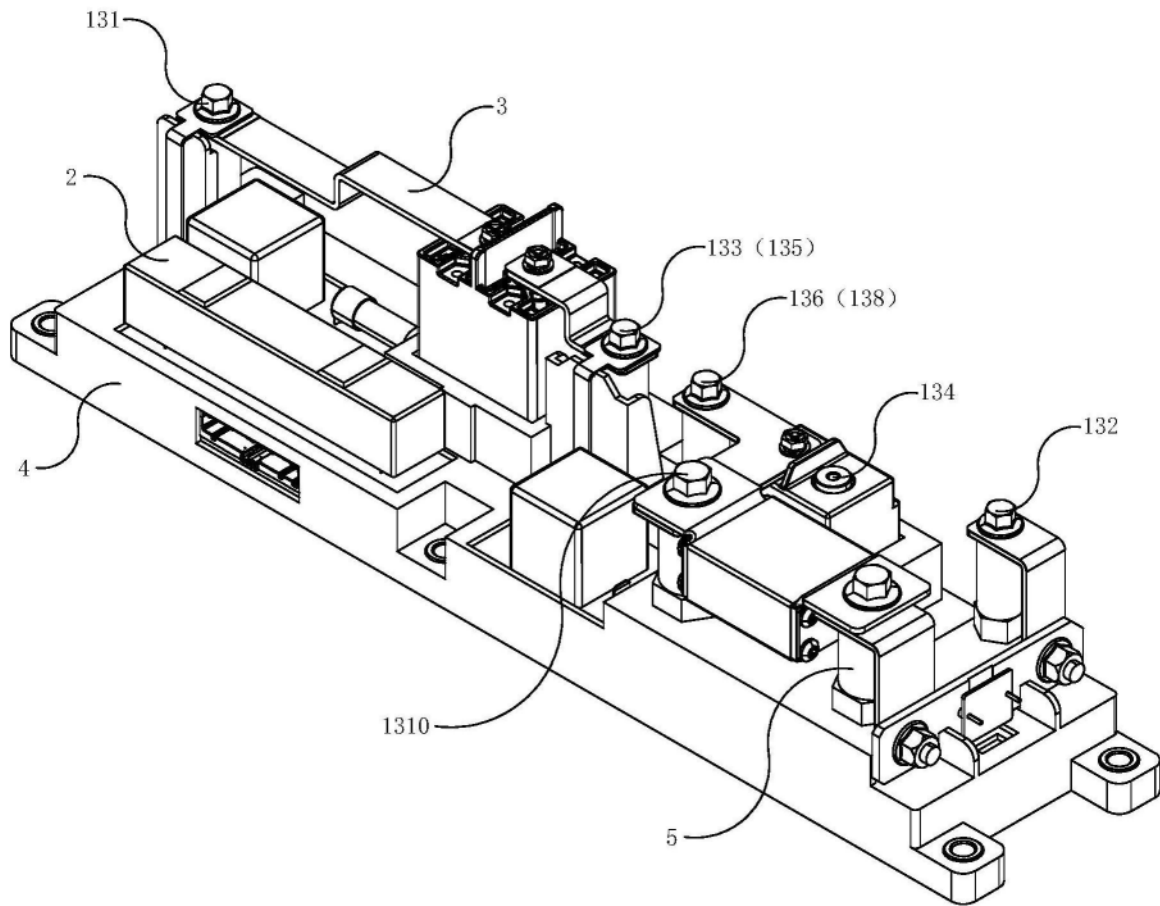


图1

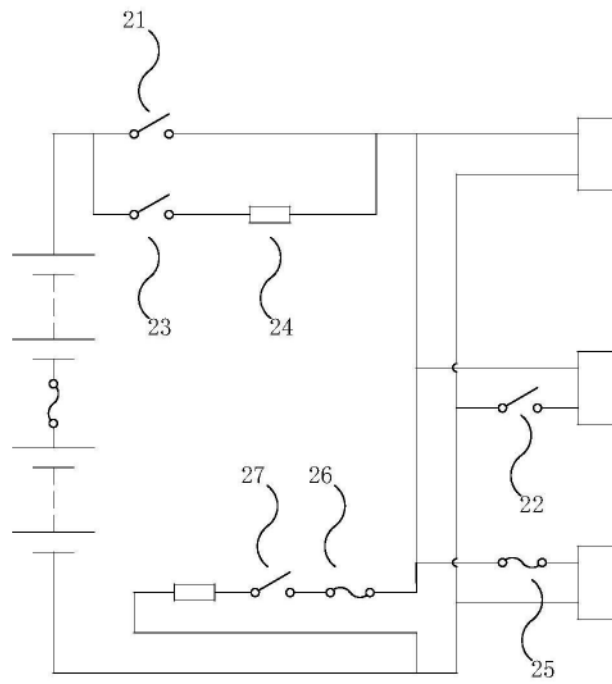


图2

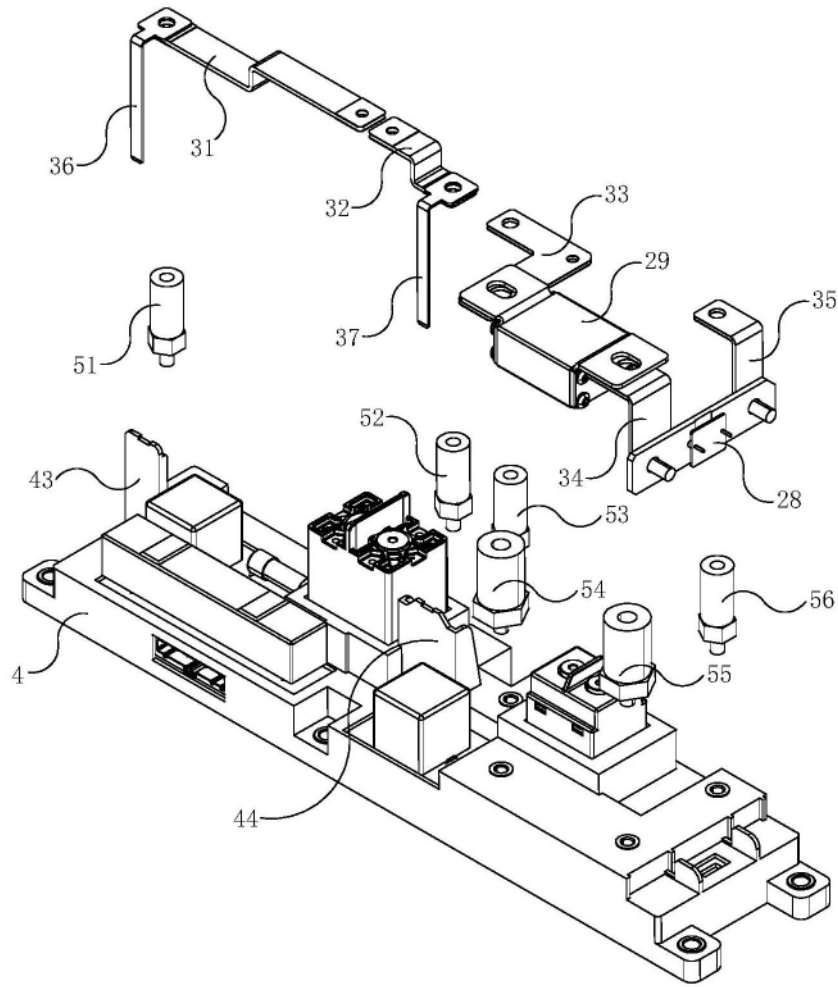


图3

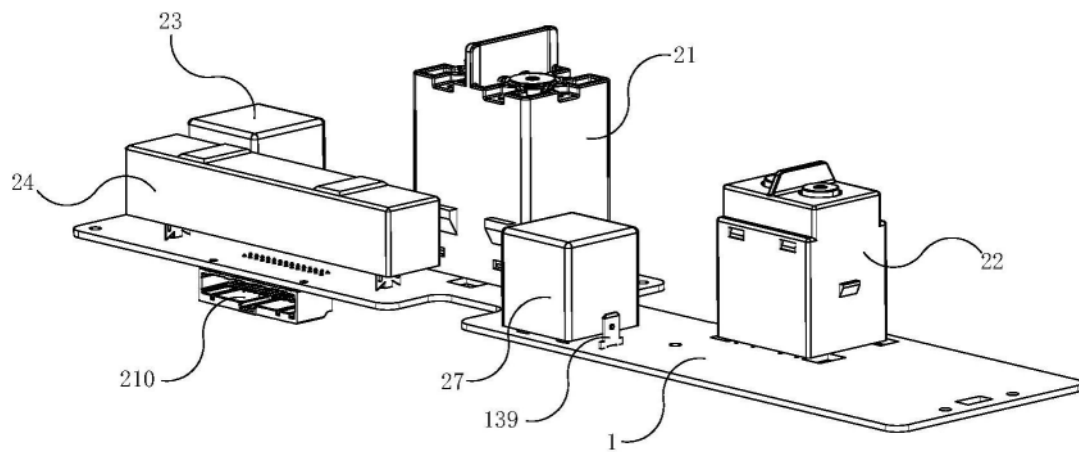


图4

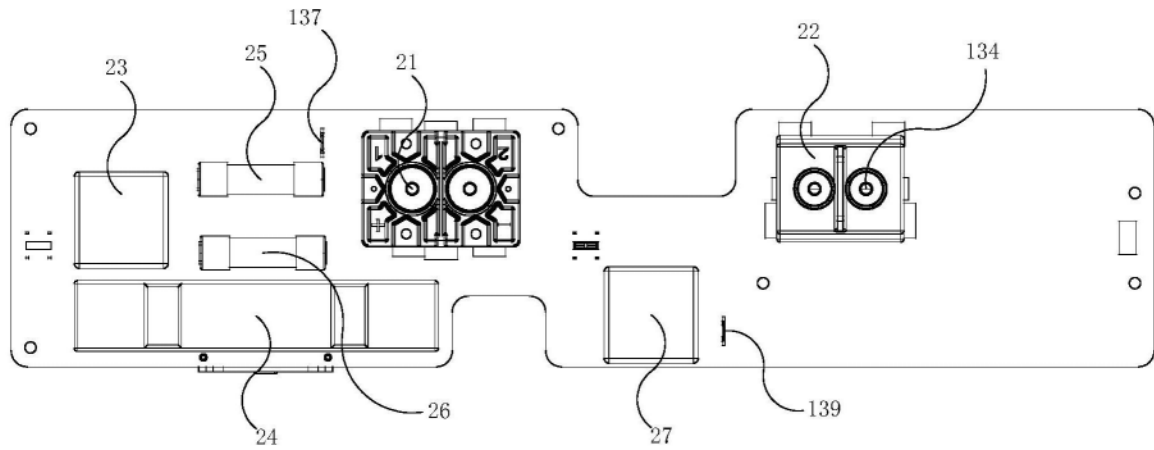


图5

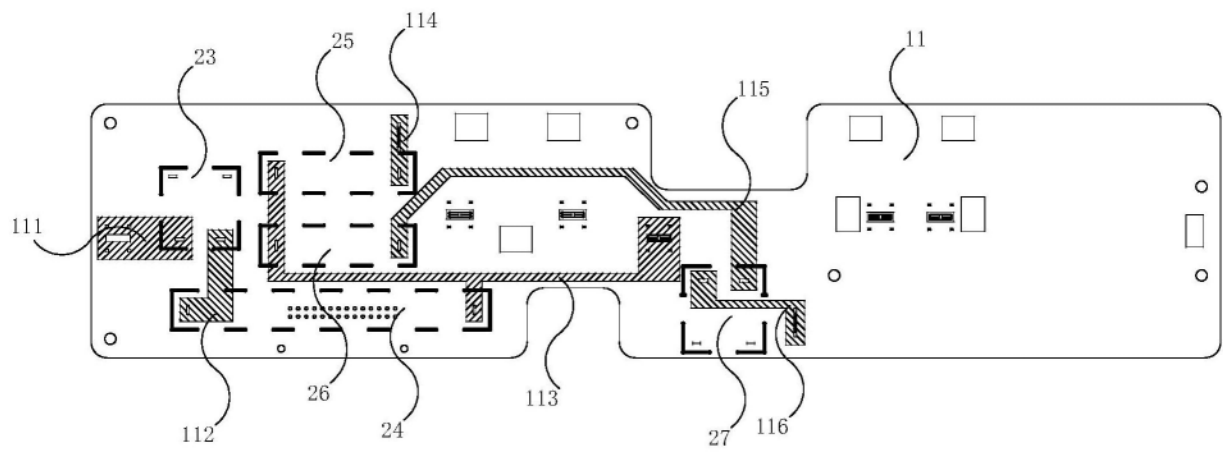


图6

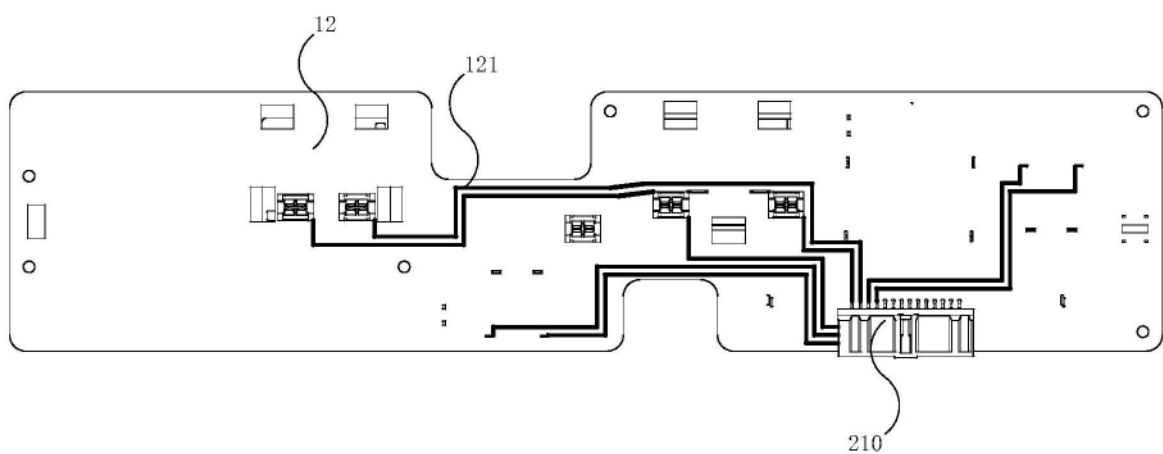


图7

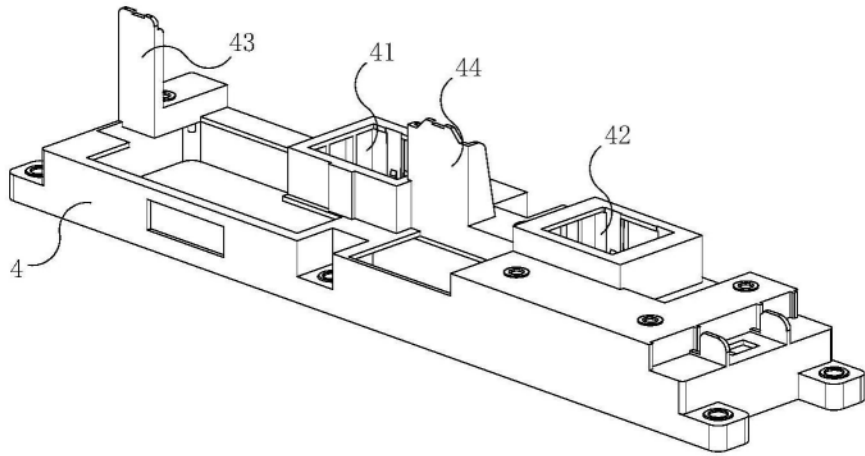


图8