



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119381663 A

(43) 申请公布日 2025. 01. 28

(21) 申请号 202410868943.X

(22) 申请日 2024.06.28

(66) 本国优先权数据

202310930017.6 2023.07.26 CN

(71) 申请人 南京泉峰科技有限公司

地址 211106 江苏省南京市江宁区将军大
道529、159号

(72) 发明人 袁永杰 董志军 何晓磊 杨德中

(51) Int. Cl.

H01M 50/244 (2021.01)

H01M 50/247 (2021.01)

H01M 50/296 (2021.01)

H01M 50/502 (2021.01)

H01M 10/42 (2006.01)

H01M 10/48 (2006.01)

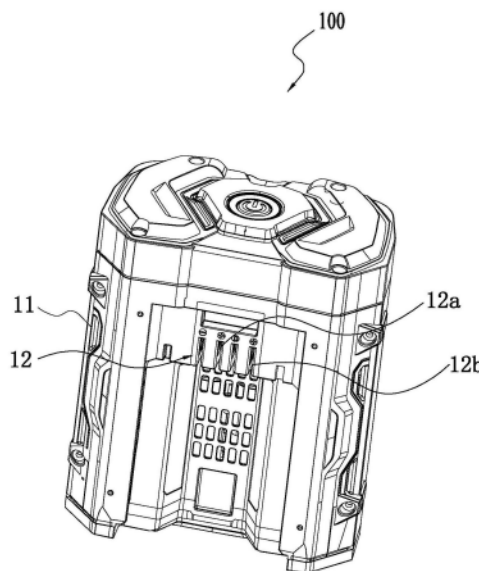
权利要求书1页 说明书14页 附图10页

(54) 发明名称

电池包

(57) 摘要

本申请公开了一种电池包,包括:壳体;接口,用于与用电设备或充电设备可拆卸地连接,所述接口包括端子组件;电芯模组,容纳于所述壳体,与所述端子组件电连接,所述电芯模组包括多个圆柱型的电芯单元;其中,当所述接口与所述充电设备电连接,且所述电池包的电量小于等于第一阈值时,所述电池包的充电倍率大于等于4C且小于等于10C。



1. 一种电池包, 包括: 壳体;
接口, 用于与用电设备或充电设备可拆卸地连接, 所述接口包括端子组件;
电芯模组, 容纳于所述壳体, 与所述端子组件电连接, 所述电芯模组包括多个圆柱型的电芯单元;
其特征在于, 当所述接口与所述充电设备电连接, 且所述电池包的电量小于等于第一阈值时, 所述电池包的充电倍率大于等于4C且小于等于10C。
2. 根据权利要求1所述的电池包, 其特征在于, 所述用电设备包括骑乘式割草机。
3. 根据权利要求1所述的电池包, 其特征在于, 所述用电设备或所述充电设备包括移动电源。
4. 根据权利要求1所述的电池包, 其特征在于, 所述电芯单元的持续放电功率大于等于300W。
5. 根据权利要求1所述的电池包, 其特征在于, 所述电池包的功率密度大于等于1500W/kg。
6. 根据权利要求1所述的电池包, 其特征在于, 所述第一阈值大于等于70%且小于等于90%。
7. 根据权利要求1所述的电池包, 其特征在于, 所述电池包包括至少10个电芯单元, 所述电芯单元是全极耳电池。
8. 根据权利要求1所述的电池包, 其特征在于, 所述电芯单元为全极耳电池。
9. 根据权利要求1所述的电池包, 其特征在于, 所述接口被设置为能接入适配器, 所述适配器能接入交流电或直流电作为充电电源。
10. 根据权利要求1所述的电池包, 其特征在于, 多个电芯单元中每两个相邻的所述电芯单元之间的最小距离大于或等于2mm。

电池包

技术领域

[0001] 本申请涉及电动工具技术领域,尤其涉及一种电池包。

背景技术

[0002] 随着电池技术的发展,电动工具正在逐渐取代引擎工具。为了使无绳电动工具具备更好的使用效果,也要求电池包具备更高的输出特性。例如,花园工具要求电池包具备更长的续航时间,手持式电动工具需要电池包具有更高的能量密度,多种类型的电动工具需要电池包具有更高的持续放电功率,更快的充电速率等。

[0003] 本部分提供了与本申请相关的背景信息,这些背景信息不一定是现有技术。

发明内容

[0004] 本申请的一个目的是解决或至少减轻上述问题的一部分或者全部。为此,本申请的一个目的在于提供一种具有更快充电速率的电池包及应用该电池包的电动工具。

[0005] 为了实现上述目标,本申请采用如下的技术方案:

[0006] 一种用于给电动工具供电的电池包,包括:壳体;电动工具接口,用于与所述电动工具连接,所述电动工具接口包括端子组件;电芯模组,容纳于所述壳体,与所述端子组件电连接,所述电芯模组至少包括多个电芯单元;其中,所述电芯单元的持续放电功率大于等于300W。

[0007] 在一些实施例中,所述电芯单元的瞬时放电功率大于等于550W。

[0008] 在一些实施例中,所述电池包的功率密度大于等于1500W/kg。

[0009] 在一些实施例中,所述电芯单元是全极耳电池。

[0010] 在一些实施例中,所述端子组件包括第一正极端子,第二正极端子,负极端子和通信端子。

[0011] 在一些实施例中,所述电池包还配置为可拆卸的安装至骑乘式车辆以给所述骑乘式车辆供电。

[0012] 在一些实施例中,所述电池包还配置为可拆卸的安装至移动电源至少给所述移动电源供电。

[0013] 在一些实施例中,多个电芯单元中每两个相邻的所述电芯单元之间的最小距离大于等于2mm。

[0014] 一种用于给电动工具供电的电池包,包括:壳体;电动工具接口,用于与所述电动工具连接,所述电动工具接口包括端子组件;电芯模组,容纳于所述壳体,与所述端子组件电连接,所述电芯模组包括至少一个电芯单元;其中,所述电池包的最大放电倍率大于等于20C且小于等于50C。

[0015] 在一些实施例中,至少一个所述电芯单元是全极耳电池。

[0016] 在一些实施例中,至少一个所述电芯单元的电阻小于等于10mΩ。

[0017] 在一些实施例中,至少一个所述电芯单元的能量密度大于等于600Wh/L。

- [0018] 在一些实施例中,所述电池包的充电倍率大于等于4C且小于等于10C。
- [0019] 一种电池包,包括:壳体;接口,用于与用电设备连接,所述接口包括端子组件;电芯模组,容纳于所述壳体,与所述端子组件电连接,所述电芯模组包括多个电芯单元;其中,当所述电池包的剩余电量大于等于50%并在预设温度下以大于等于2C的放电倍率向所述用电设备放电时,所述电芯单元的压降小于等于100mV。
- [0020] 在一些实施例中,所述电芯单元为圆柱型电池。
- [0021] 在一些实施例中,所述电芯单元为全极耳电池。
- [0022] 在一些实施例中,所述电池包的功率密度大于等于1500W/kg。
- [0023] 在一些实施例中,所述预设温度的温度范围是-20℃—60℃。
- [0024] 一种手持式电动工具,包括:壳体;工作件;电机,设置于所述壳体内,用于驱动所述工作件;电池包,可拆卸地安装至所述壳体,用于给所述电机供电;其中,所述电池包的重量小于等于4kg,且所述电池包能够为所述电机持续提供大于等于6kW的功率。
- [0025] 在一些实施例中,所述电池包包括多个电芯单元;至少一个所述电芯单元是全极耳电池。
- [0026] 在一些实施例中,所述手持式电动工具是园林工具。
- [0027] 在一些实施例中,所述手持式电动工具是链锯。
- [0028] 在一些实施例中,所述电芯单元为圆柱型电池。
- [0029] 在一些实施例中,至少一个所述电芯单元的电阻小于等于10mΩ。
- [0030] 一种电池包,包括:壳体;接口,用于与用电设备或充电设备可拆卸地连接,所述接口包括端子组件;电芯模组,容纳于所述壳体,与所述端子组件电连接,所述电芯模组包括多个圆柱型的电芯单元;其中,当所述接口与所述充电设备电连接,且所述电池包的电量小于等于第一阈值时,所述电池包的充电倍率大于等于4C且小于等于10C。
- [0031] 在一些实施例中,所述用电设备包括骑乘式割草机。
- [0032] 在一些实施例中,所述用电设备或所述充电设备包括移动电源。
- [0033] 在一些实施例中,所述电芯单元的持续放电功率大于等于300W。
- [0034] 在一些实施例中,所述电池包的功率密度大于等于1500W/kg。
- [0035] 在一些实施例中,所述第一阈值大于等于70%且小于等于90%。
- [0036] 在一些实施例中,所述电池包包括至少10个电芯单元,所述电芯单元是全极耳电池。
- [0037] 在一些实施例中,所述电芯单元为全极耳电池。
- [0038] 在一些实施例中,所述接口被设置为能接入适配器,所述适配器能接入交流电或直流电作为充电电源。
- [0039] 一种电池包,包括:壳体;电芯模组,容纳于所述壳体,所述电芯模组包括多个电芯单元,所述多个电芯单元至少包括一个全极耳电池;其中,所述电池包还包括:第一接口,至少用于与用电设备连接,所述第一接口包括第一端子组件;第二接口,至少用于与充电设备连接,所述第二接口包括第二端子组件;所述第一端子组件和所述第二端子组件的至少部分构成部件不同。
- [0040] 在一些实施例中,所述电芯单元为圆柱型电池。
- [0041] 在一些实施例中,所述用电设备包括园林工具或者手持式工具。

- [0042] 在一些实施例中,所述充电设备包括充电器或者适配器。
- [0043] 在一些实施例中,至少一个所述电芯单元的电阻小于等于 $10\text{m}\Omega$ 。
- [0044] 在一些实施例中,至少一个所述电芯单元的能量密度大于等于 600Wh/L 。
- [0045] 在一些实施例中,所述电池包的充电倍率大于等于 3C 且小于等于 10C 。
- [0046] 在一些实施例中,所述第一端子组件包括第一正极端子,负极端子和通信端子;所述第二端子组件包括第二正极端子,所述负极端子和所述通信端子。
- [0047] 一种电池包,包括:壳体;端子组件,设置于所述壳体;多个电芯单元,设置于所述壳体内,每个所述电芯单元包括正积极耳和负积极耳;其中,所述正积极耳或所述负积极耳为全极耳结构;所述壳体内还包括散热结构,所述正积极耳或所述负积极耳与所述散热结构在所述电芯单元的轴线方向上的最小距离小于等于 1cm 。
- [0048] 在一些实施例中,所述散热结构包括汇流件。
- [0049] 在一些实施例中,所述散热结构包括镍带、铜、镀镍铜中的至少一种散热材料。
- [0050] 在一些实施例中,所述散热结构包括散热通道;所述散热通道的入口朝向所述电芯单元的至少一个端面。
- [0051] 在一些实施例中,所述散热结构包括水凝胶。
- [0052] 一种电动工具,包括:壳体;工作件;电机,设置于所述壳体内,用于驱动所述工作件;储能装置,用于给所述电机供电,所述储能装置包括多个电芯单元;其中,所述储能装置被配置为能收储回馈电流,其中,每个所述电芯单元的最大回馈电流大于等于 10A 。
- [0053] 在一些实施例中,所述电芯单元为全极耳电池。
- [0054] 在一些实施例中,所述电芯单元的内阻小于等于 $10\text{m}\Omega$ 。
- [0055] 在一些实施例中,所述储能装置设置于所述壳体的内部。
- [0056] 在一些实施例中,所述储能装置可拆卸地安装至所述壳体的外侧。
- [0057] 一种电动工具,包括:壳体;工作件;电机,设置于所述壳体内,用于驱动所述工作件;电池包接口,设置于所述壳体,用于可拆卸地安装电池包,所述电池包接口传输来自所述电池包的电能以给所述电机供电;驱动电路,用于驱动所述电机转动;控制器,配置为控制所述驱动电路;其特征在于,所述控制器还被配置为:识别到所述电池包接口连接第一电池包时,设置所述电动工具的过流保护阈值为第一阈值;识别到所述电池包接口连接第二电池包时,设置所述电动工具的过流保护阈值为第二阈值;其中,所述第一阈值大于等于所述第二阈值的两倍,且所述第一电池包和所述第二电池包的体积在预设体积浮动范围内相同。
- [0058] 在一些实施例中,所述第一电池包包括多个电芯单元,所述多个电芯单元为全极耳电池。
- [0059] 在一些实施例中,所述控制器还被配置为:识别到所述电池包接口连接第一电池包时,设置过流保护响应时间为第一时长;识别到所述电池包接口连接第二电池包时,设置过流保护响应时间为第二时长;其中,所述第一时长大于所述第二时长。
- [0060] 在一些实施例中,所述第一电池包的电芯单元的数量和所述第二电池包的电芯单元的数量基本相同。
- [0061] 一种电池包,包括:壳体;端子组件,设置于所述壳体;电芯模组,容纳于所述壳体,与所述端子组件电连接,所述电芯模组包括多个圆柱型的电芯单元;其中,所述多个电芯单

元中的至少一个为测试电芯;所述测试电芯的一端设有温度检测元件,所述温度检测元件配置为检测所述测试电芯的极耳的温度。

[0062] 在一些实施例中,所述测试电芯基本位于所述电芯模组的重心处。

[0063] 在一些实施例中,所述电池包还包括电池管理单元,所述电池管理单元与所述温度检测元件通过通信线通信。

[0064] 在一些实施例中,所述测试电芯为全极耳电池。

[0065] 在一些实施例中,所述温度检测元件至少包括温度传感器。

[0066] 一种电池包,包括:壳体;端子组件,设置于所述壳体;电芯模组,容纳于所述壳体内,与所述端子组件电连接,所述电芯模组包括多个电芯单元,所述多个电芯单元至少包括一个全极耳电池;温度检测元件,用于获取所述全极耳电池的温度;电池管理单元,设置于所述壳体内,与所述温度检测元件通信连接;其中,所述电池管理单元被配置为:根据所述温度调节所述电池包的最大输出功率或者最大输出电流。

[0067] 在一些实施例中,所述温度检测元件被设置为直接检测所述全极耳电池的温度。

[0068] 在一些实施例中,所述温度检测元件被设置为检测所述电池包内的环境温度,并根据所述环境温度估算所述全极耳电池的温度。

[0069] 在一些实施例中,所述电池管理单元还被配置为:根据所述温度选择所述电池包的充电模式。

[0070] 在一些实施例中,所述电池包适用于为骑乘式车辆供电。

[0071] 在一些实施例中,所述电池包适用于为电动工具供电。

[0072] 一种电动工具,包括:壳体;工作件;电机,设置于所述壳体内,用于驱动所述工作件;储能装置,安装至所述壳体,所述储能装置包括多个电芯单元,以给所述电机供电;驱动电路,设置于所述壳体内,用于驱动所述电机,所述驱动电路包括多个半导体开关;其中,所述电芯单元是全极耳电池,且所述半导体开关的电阻小于等于2毫欧。

[0073] 在一些实施例中,所述电机包括定子铁芯和绕组,所述绕组的槽满率大于等于40%。

[0074] 在一些实施例中,所述电机为扁线电机。

[0075] 在一些实施例中,所述半导体开关包括氮化镓。

[0076] 在一些实施例中,所述电机的功率范围大于等于0且小于等于10kW。

[0077] 在一些实施例中,所述储能装置设置于所述壳体的内部。

[0078] 在一些实施例中,所述储能装置可拆卸地安装至所述壳体的外侧。

[0079] 一种用于给电动工具供电的电池包,包括:壳体;电动工具接口,用于与所述电动工具连接,所述电动工具接口包括端子组件;电芯模组,容纳于所述壳体,与所述端子组件电连接,所述电芯模组包括多个电芯单元,所述多个电芯单元至少包括一个全极耳电池;磁电流传感器,配置为检测所述电芯模组的电流,所述磁电流传感器设置于所述壳体内。

[0080] 在一些实施例中,所述端子组件包括第一正极端子、第二正极端子、负极端子和通信端子。

[0081] 在一些实施例中,所述电池包还包括:电芯连接片,设置为连接多个电芯单元;所述电芯连接片的厚度不均匀。

[0082] 在一些实施例中,所述电芯连接片焊接处的厚度小于非焊接处的厚度。

- [0083] 在一些实施例中,所述磁电流传感器设置在所述电芯模组的充/放电回路上。
- [0084] 一种用于给电动工具供电的电池包,包括:壳体;电动工具接口,设置为接入所述电动工具;电芯模组,容纳于所述壳体内,所述电芯模组包括多个电芯单元;电芯连接片,设置为连接至少两个所述电芯单元;其中,在所述电池包以100A的电流持续为所述电动工具供电的至少30s的情况下,所述电芯连接片的温升小于或等于120℃。
- [0085] 在一个实施例中,所述电芯连接片的非焊接面上设置有补强件。
- [0086] 在一个实施例中,所述补强件包括金属片或者金属涂层。
- [0087] 在一个实施例中,所述补强件包括铜片或者铜涂层。
- [0088] 在一个实施例中,所述补强件的厚度大于或等于0.1mm且小于或等于2mm。
- [0089] 在一个实施例中,所述补强件的厚度大于或等于0.2mm且小于或等于1mm。
- [0090] 在一个实施例中,所述电芯连接片与所述电芯单元之间的焊接点大于或等于4个且小于或等于8个。
- [0091] 在一个实施例中,所述补强件的表面形状与所述电芯连接片的表面形状不同。
- [0092] 在一个实施例中,所述补强件的表面形状与所述电芯连接片的表面形状一致。
- [0093] 在一个实施例中,所述补强件设置在所述电芯连接片上的方式包括焊接,轧制或者复合工艺中的至少一种。
- [0094] 在一个实施例中,所述补强件的构成材料不同于所述电芯连接片的构成材料。
- [0095] 一种电池包,包括:壳体;电芯模组,容纳于所述壳体内,所述电芯模组包括多个电芯单元;电芯连接片,设置为连接至少两个所述电芯单元;其中,所述电芯连接片与所述电芯单元之间的接触阻抗小于或等于 $10\mu\Omega$ 。
- [0096] 在一个实施例中,所述电芯连接片的非焊接面上设置有补强件。

附图说明

[0097] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述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的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0098] 图1是本申请一个实施例提供的电池包的立体图;
- [0099] 图2a是本申请一个实施例提供的电池包的爆炸图;
- [0100] 图2b是本申请一个实施例提供的电池包内部分结构的示意图;
- [0101] 图2c是本申请一个实施例提供的电芯连接片的结构示意图;
- [0102] 图2d是本申请一个实施例提供的电芯连接片的结构示意图;图3是本申请一个实施例提供的电池包端子充放电异口的示意图;
- [0103] 图4是本申请一个实施例提供的电池包适用的电动工具的示例图;
- [0104] 图5是本申请一个实施例提供的电池包适用的电源装置的示例图;
- [0105] 图6是本申请一个实施例提供的电芯单元的结构示意图;
- [0106] 图7是本申请一个实施例提供的现有的电芯单元中极耳的示意图;
- [0107] 图8是本申请一个实施例提供的全极耳的电芯单元的示意图;
- [0108] 图9是本申请一个实施例提供的电池包放电过程中电芯单元的电压变化示意图;

[0109] 图10是本申请一个实施例提供的电池包内测试电芯的示例图;

[0110] 图11是本申请一个实施例提供的电池包使用的电动工具的控制电路图。

具体实施方式

[0111] 在详细解释本申请的任何实施方式之前,应当理解,本申请不限于其应用到以下描述中阐述的或以上附图中所示的结构细节和组件布置。

[0112] 在本申请中,术语“包括”、“包含”、“具有”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

[0113] 在本申请中,术语“和/或”,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,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本申请中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“和/或”的关系。

[0114] 本申请中,术语“连接”、“结合”、“耦合”、“安装”可以是直接连接、结合、耦合或安装,也可以是间接连接、结合、耦合或安装。其中,进行举例示范,直接连接指的是两个零件或组件之间不需设置中间件而连接在一起,间接连接指的是两个零件或组件分别与至少一个中间件连接,这两个零件或组件通过中间件实现连接。此外,“连接”和“耦合”不限于物理或机械连接或耦合,并且可以包括电连接或耦合。

[0115] 在本申请中,本领域普通技术人员将理解,结合数量或条件使用的相对术语(例如,“约”,“大约”,“基本”等)为包括所述值并且具有上下文所指示的含义。例如,该相对术语至少包括与特定值的测量相关的误差程度,与特定值相关的由制造,组装,使用造成的公差等。这种术语也应被视为公开了由两个端点的绝对值限定的范围。相对术语可指代所指示的值的一定百分比(例如1%,5%,10%或更多)的加或减。未采用相对术语的数值,也应该被揭示为具有公差的特定值。此外,“基本”在表达相对的角度位置关系时(例如,基本平行,基本垂直),可指代在所指示的角度的基础上加或减一定度数(例如1度,5度,10度或更多)。

[0116] 在本申请中,本领域普通技术人员将理解,由组件执行的功能可以由一个组件,多个组件,一个零件,或多个零件执行。同样的,由零件执行的功能也可以由一个零件,一个组件,或多个零件组合来执行。

[0117] 在本申请中,术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”等方位词是以附图所示的方位和位置关系来进行描述的,不应理解为对本申请实施例的限定。此外,在上下文中,还需要理解的是,当提到一个元件连接在另一个元件“上”或者“下”时,其不仅能够直接连接在另一个元件“上”或者“下”,也可以通过中间元件间接连接在另一个元件“上”或者“下”。还应当理解的,上侧、下侧、左侧、右侧、前侧、后侧等方位词不仅代表正方位,也可以理解为侧方位。例如,下方可以包括正下方、左下方、右下方、前下方以及后下方等。

[0118] 在本申请中,术语“控制器”、“处理器”、“中央处理器”、“CPU”、“MCU”可以互换。在使用单元“控制器”、“处理器”、“中央处理器”、“CPU”、或“MCU”来执行特定功能,除非另有说明,否则这些功能则可以由单个上述单元或多个上述单元来执行。

[0119] 在本申请中,术语“装置”、“模块”或“单元”为了实现特定的功能,它们可以通过硬件或软件的形式来实现。

[0120] 在本申请中,术语“计算”、“判断”、“控制”、“确定”、“识别”等指的是计算机系统或类似电子计算设备(例如,控制器,处理器等)的操作和过程。

[0121] 参考图1和图2所示的电池包100,主要包括壳体11,接口12,电芯模组13。在本申请中,接口12也可以称为电动工具接口,主要用于接入电动工具,下文中的接口或者电动工具接口可以互换。其中,电动工具接口12包括端子组件121。端子组件121至少能在电池包100和电动工具之间传输电能。在其他实施例中,端子组件121还可以在电池包100和充电器或者适配器之间传输电能,或者可以在电池包100和其他用电设备之间传输电能。在一个实施例中,端子组件121可以包括正极端子,负极端子和通信端子,或者至少包括正极端子和负极端子。电芯模组13设置在壳体11内,能直接或者间接电连接至端子组件121。如图2a至图2d,电芯模组13可以包括多个电芯单元131,还可以包括支撑电芯单元131的电芯支架132,以及将多个电芯单元131电连接的电芯连接片133。

[0122] 在本实施例中,接口12可以包括第一接口12a和第二接口12b。其中第一接口12a和第二接口12b可以是完全独立的两组接口,也可以共用部分端子组件。在一个实施例中,第一接口12a可以包括第一端子组件12a1,第二接口12b可以包括第二端子组件12b1,其中第一端子组件12a1和第二端子组件12b1至少部分构成部件相同或者不同。示例性的,第一端子组件12a1包括第一正极端子,负极端子和通信端子,第二端子组件12b1包括第二正极端子,负极端子和通信端子,也就是说,第一端子组件12a1和第二端子组件12b1共用负极端子和通信端子,但正极端子不同。

[0123] 在一个实施例中,第一接口12a和第二接口12b均可以作为充电接口,例如都可以接入充电器或者移动电源或者适配器,以采用交流电或者其他电池包作为充电电源为电池包100充电。在一个实施例中,第一接口12a和第二接口12b可以都是放电接口。在可选实现方式中,两个接口的输出电压或者输出功率可以不同,也可以相同。

[0124] 在一个实施例中,第一接口12a可以被设置为连接用电设备,例如接入各种电动工具或者其他直流电设备,而第二接口12b被配置为接入充电设备,例如接入充电器或者移动电源。换句话说,电池包100的是充放电异口的电池包。如图3所示,电池包100可以通过接口12与电动工具200连接,或者与充电器300a连接。其中电池包100内的选择开关121能够根据接口12接入的电设备的不同,控制接口12为第一接口12a或者第二接口12b。在本实施例中,第一接口12a能够接入充电器300a,在选择开关121闭合时,正极端子p+,c+,负极端子p-以及通信端子D构成第一接口12a。第二接口12b能够接入电动工具200,在选择开关121断开时,正极端子p+,负极端子p-以及通信端子D构成第二接口12b。

[0125] 在本实施例中,多种不同类型的电动工具200能够采用电池包100供电。图4示意了几种常见的电动工具,例如骑乘式割草机200a,电钻200b,链锯200c,打草机200d以及吹风机200e。需要说明的是,电动工具200还可以为手持式动力工具,例如,钻、修枝机、砂光机等。或者,电动工具200还可以为台型工具,例如,台锯、斜切锯等。或者,该电动工具200还可以是手推式动力工具,例如,手推式割草机、手推式扫雪机。或者,电动工具200还可以是骑乘式动力工具,例如,骑乘式割草机、骑乘式车辆、全地形车等。或者,电动工具200还可以是机器人工具,例如,割草机器人、扫雪机器人等。在一些实施例中,该电动工具200可以为电

钻、电灯、电动车等。在一些实施例中,该电动工具200还可以为园林工具,例如修枝机、吹风机、割草机、链锯等。或者,电动工具200还可以为装潢工具,例如螺丝批、钉枪、圆锯、砂光机等。在一些实施例中,电动工具200还可以为植被护理工具,例如打草机、割草机、修枝机、链锯等。或者,电动工具200还可以为清洁工具,例如吹风机、扫雪机、清洗机等。或者,电动工具200还可以为钻类工具,例如钻、螺丝批、扳手、电锤等。或者,电动工具200还可以为锯类工具,例如往复锯、曲线锯、圆锯等。或者,电动工具200还可以为台型工具,例如台锯、斜切锯、金属切割机、电木铣等。或者,电动工具200还可以为打磨类工具,例如角磨、砂光机等。或者,电动工具200还可以为其它工具,例如灯、风扇等。

[0126] 采用电池包100供电的电动工具200可以具有电池包安装部用于安装电池包100。在一个实施例中,电池包100可拆卸的安装至电动工具200的壳体201。在一个实施例中,电池包100固定安装在壳体201形成的容纳腔内,也就是说电池包100内置于电动工具200。

[0127] 电池包100还可以接入图5所示的移动电源300。移动电源300可以作为一个小型的移动电站,能够接入电网,或者接入汽车充电桩,或者接入光伏充电板等获取充电电能。移动电源300内可以设置有储能装置例如电池包或者电容器等。移动电源300还可以具有直流电输出接口或者交流电输出接口,能够输出直流供电电能或者交流供电电能。

[0128] 在本实施例中,移动电源300也能够可拆卸的接入电池包100。移动电源300能够为接入的电池包100充电,也可以采用电池包100的电能反向为移动电源300内的储能装置充电。也就是说,电池包100能够为移动电源300供电,也能从移动电源300获取电能。在一个实施例中,电池包100能够连接至移动电源300的壳体上,或者连接至移动电源300的壳体形成的封闭或半封闭的容纳腔内。本实施例对作为移动电站的移动电源300的结构形式不做具体限定。

[0129] 电池包100作为一种储能元件,其中的电芯单元131可以称之为核心组成部分。电芯单元131的结构或者成分直接影响电池包100的输出特性。在本实施例中,电芯单元131如图6所示可以是一种圆柱型电池,可以包括阳极1311,阴极1312,电解质1313以及圆柱形壳体1317。在一种实现方式中,阳极1311和阴极1312纵向卷绕在一起形成电池单体。在卷绕配置中,电解质1313设置于阳极1311和阴极1312的相对表面之间。在一个实施例中,电解质1313可以是有机溶剂、固体电解质,锂离子液体电解质或者聚合物电解质等。阳极1311和阴极1312可以由适当的材料的形成,例如阴极和阳极可以包括覆涂有锂氧化物合金或者锂化合物或者由其形成的薄片或面板。在一个实施例中,阳极1311和阴极1312可以包括石墨,石墨烯,硅或氧化硅等的薄片或面板。

[0130] 为了将电芯单元131的电能导出,电芯单元131还包括连接至阳极1311和阴极1312的极耳1314,能将电池单元131中的电引导出来。如图7所示的单极耳电池,极耳1314可以设置为在电芯单元131的纵向边缘的延伸长度上的电极材料。示例性的,超出阳极1311或阴极1312的涂层材料的导电板材的突起或者带凹槽的设计或者齿状的设计等可以被配置为极耳1314。

[0131] 图7所示的电池单元131的结构能沿箭头所示的卷绕方向卷绕形成单体电池。卷绕后电池单元131的两端通过极耳1314传输电能。如图6和图7所示,电芯单元131还可以包括正极端盖1315和负极端盖1316,正极端盖1315与阳极1311的极耳1314电连接,负极端盖1316和阴极1312的极耳1314电连接。电芯连接片133可以连接多个电芯单元131的正极端盖

1315或者负极端盖1316,从而将多个电芯单元131电连接。

[0132] 电池的极耳1314一般设计为一个或多个,在一定程度上限制了电能传导路径的大小,从而影响电池包100的输出特性,例如影响电池包100的输出功率或者放电倍率或者过电流的能力等。

[0133] 在本申请实施例中,电芯单元131为全极耳电池。如图8所示,全极耳电池的极耳1314被配置为在阳极1311或阴极1312的纵向延伸的全长度方向上连续设置的导电板材。在其他实施例中,全极耳电池也可以称为无极耳电池。本实施例中的全极耳的电池单元或者全极耳电芯都可以理解为全极耳电池。

[0134] 在本实施例中,全极耳的电芯单元131的持续放电功率大于等于300W。在其他实施例中,电芯单元131的持续放电功率大于等于350W,或者大于等于400W,或者大于等于500W。在本实施例中,电芯单元131的瞬时放电功率大于等于550W,或者大于等于600W,或者大于等于650W。也就是说,本申请中的全极耳电池单元131能够提供较大的瞬时功率或者持续放电功率,从而能够适配不同电动工具不同工况下的用电需求。

[0135] 由于全极耳电池单元131的放电能力较强,为了避免持续大电流放电导致电芯单元131产生的热量不能被及时疏导,可以将电芯单元131之间的最小距离设置为大于等于2mm,或者大于等于2.5mm,或者大于等于3mm。在本实施例中,电芯单元131之间的最小距离可以是相邻的电芯单元131在横向或纵向上的最小距离。

[0136] 在一个实施例中,全极耳电池单元131的直径大于等于3cm,例如全极耳电池单元131的直径为3cm,3.5cm或者4cm等。在一个实施例中,全极耳电池单元131的直径大于等于4cm,例如可以是4.5cm,4.6cm或者5cm等。在本实施例中,全极耳电池单元131的高度大于等于8cm,例如全极耳电池单元131的高度为8cm,9cm,10cm,11cm,12cm,13cm或者13.5cm等。

[0137] 通过采用全极耳,增点电极传输电能的能力,同时降低了电芯单元131的内阻。示例性的,电芯单元131的内阻小于等于 $10\text{m}\Omega$,或者小于等于 $9\text{m}\Omega$,或者小于等于 $8\text{m}\Omega$,或者小于等于 $7\text{m}\Omega$,或者小于等于 $6\text{m}\Omega$,或者小于等于 $5\text{m}\Omega$ 。在本实施例中,电芯单元131可以是4680电芯。在一个实施例中,电芯单元131的能量密度大于等于600Wh/L,或者大于等于620Wh/L,或者大于等于650Wh/L,或者大于等于660Wh/L,或者大于等于680Wh/L,或者大于等于700Wh/L。在本实施例中,为匹配电芯单元131的放电能力,连接多个电芯单元131的电芯连接片133可以进行局部增厚设置。在一个实施例中,电芯连接片133与电芯单元131连接处的电芯连接片133的厚度小于非连接处的厚度。在一个实施例中,电芯连接片133与电芯单元131连接处的电芯连接片133的厚度与非连接处的厚度比值小于1,或者小于0.8,或者小于0.6,或者小于0.5等。在一个实施例中,电芯连接片133可以通过焊接与电芯单元131连接,焊接处的焊点或者说焊接点大于等于2处,或者为连续无断点的焊接,或者小于等于8处,能够保证连接处的过电流能力。在一个实施例中,为了增强电芯连接片133的过电流能力,可以在电芯连接片133的非焊接面133a上设置补强件1331,如图2c和图2d所示。其中,电芯连接片133的非焊接面133a可以理解为背离其所连接的电芯单元131的一面。或者,基于电芯连接片133连接电芯单元131,将电芯连接片133的直接与该电芯单元131连接的一面定义为焊接面133b,则与焊接面相对的另一面定义为非焊接面133a。也就是说,电芯连接片133的非焊接面133a与其所连接的电芯单元131不直接接触或者说不接触。在本申请中,电芯连接片133的焊接面133a和非焊接面133a只是为了区分定义其是否与所连接的电芯单元

131直接接触,并不代表非焊接面133a上不进行焊接或者也不代表焊接面133b上进行焊接。

[0138] 在一个实施例中,补强件1331可以是设置在非焊接面133a上的金属件或者金属涂层。例如,可以是铜片或者铜涂层,或者也可以是其他类型的金属片或涂层。在一个实施例中,补强件1331可以通过焊接或者轧制或者复合工艺或者其他工艺设置在非焊接面133a上。

[0139] 在一种实现方式中,补强件1331的表面形状如图2c所示与电芯连接片133的表面形状不同,补强件1331可以通过电阻焊或者激光焊等方式焊接至电芯连接片133的非焊接面133a,形成一个过电流能力更强且散热性能更好的电芯连接片组件。

[0140] 在一种实现方式中,补强件1331的表面形状如图2d所示与电芯连接片133的表面形状一致,即补强件1331可以完全贴合在电芯连接片133的非焊接面133a上,形成具有两层金属组分的电芯连接片组件。在本实施例中,补强件1331可以通过轧制或者其他复合工艺加工至非焊接面133a上。

[0141] 在一个实施例中,补强件1331的厚度大于或等于0.1mm且小于或等于2mm。在一个实施例中,补强件1331的厚度大于或等于0.5mm且小于或等于1mm。在一个实施例中,补强件1331的厚度大于或等于0.1mm且小于或等于0.5mm。示例性的,补强件1331的厚度可以是0.1mm,或者0.3mm,或者0.5mm,或者0.8mm,或者1mm,或者1.2mm等。

[0142] 在一个实施例中,电芯连接片133构成材料与补强件1331的构成材料不同,例如补强件1331由铜制成,而电芯连接片133由镍制成。或者补强件1331由铜制成,而电芯连接片133由镍合金制成,例如NB109。

[0143] 在本实施例中,电芯连接片133与电芯单元131之间的接触阻抗或者说焊接内阻小于或等于 $10\mu\Omega$ 。从而,在电池包充电或放电的过程中电池包的温升速率比较缓慢。

[0144] 在本实施例中,电池包以100A的电流持续放电30s的情况下,电芯连接片133的温升小于或等于 120°C 。从而,电芯连接片133能够满足全极耳电池的放电或者充电需求。

[0145] 在本实施例中,为了更好的为电芯单元131散热,电池包100内还设置有散热结构14。如图6所示,散热结构14可以设置在靠近电芯单元131的正极端盖1315或负极端盖1316处,以增强对极耳1314的散热能力。在本实施例中,散热结构14与阳极或阴极的极耳1314的最小的直线距离小于或等于0.5cm,或者小于或等于1cm,或者小于或等于1.5cm。在一个实施例中,散热结构14可以包括汇流件,能够疏导电芯单元131散发的热量,在与极耳1314连接处的汇流件至少部分设置为波浪形状或者锯齿状等其他形状的通道,以增加热气的排出路径。在本实施例中,散热结构14可以包括镍带、铜、镀镍铜中的至少一种散热材料。在一个实施例中,散热结构14还可以是一种水凝胶。

[0146] 在本实施例中,电池包100的电芯单元131部分或全部设置为全极耳电池,对电池包100的功率密度具有较大的提升。在一个实施例中,电池包100的输出功率密度大于或等于 1500W/kg ,或者大于或等于 1600W/kg ,或者大于或等于 1700W/kg ,或者大于或等于 1800W/kg ,或者大于或等于 1900W/kg ,或者大于或等于 2000W/kg 。在本实施例中,电池包100中的全极耳电池的数量大于或等于10个,或者大于或等于15个,任一个全极耳电池的持续放电功率大于或等于300W。

[0147] 在一定条件下,电池包100可以实现快速充电,例如当电池包100的剩余电量小于或等于第一阈值时,电池包100的充电倍率大于或等于4C且小于或等于10C。其中,第一阈值可以是电池包100的剩余电量与电池包总电量的百分比,该阈值可以是大于或等于70%且小于或等于

90%之间的任意数值,例如可以是70%,75%,80%,85%,90%等。

[0148] 在一个实施例中,骑乘式割草机中可以设置电源接口至少能与电池包100连接,从而电池包100能给骑乘式割草机供电。其中,电池包100中的电芯单元131为全极耳电池。在本实施例中,电池包100也可以称为第一储能装置,该储能装置的输出功率密度大于等于1500W/kg。在可选实现方式中,骑乘式割草机中还可以配置有不同于第一储能装置的第二储能装置,第二储能装置内的第二电芯单元可以是非全极耳电池。第二储能装置的功率密度小于第一储能装置的功率密度。

[0149] 在一个实施例中,移动电源300也可以为电池包100充电,当电池包100的剩余电量小于等于第一阈值时,电池包100的充电倍率大于等于4C且小于等于10C。其中,第一阈值可以是电池包100的剩余电量与电池包总电量的百分比,该阈值可以是大于等于70%且小于等于90%之间的任意数值,例如可以是70%,75%,80%,85%,90%等。

[0150] 在一个实施例,适配器也可以接入交流市电为电池包100充电,当电池包100的剩余电量小于等于第一阈值时,电池包100的充电倍率大于等于4C且小于等于10C。在本实施例中,适配器能够接入交流市电,以交流电作为电池包100充电的充电电源,或者可以接入其他储能装置,以直流电作为电池包100充电的充电电源。

[0151] 在本实施例中,电池包100能够以大于等于20C且小于等于50C的最大放电倍率为用电设备供电,例如为各种电动工具供电,或者为移动电源300供电。示例性的,电池包100的最大放电倍率为20C,25C,30C,35C,40C,45C,50C等。在本实施例中,电池包100中最多包括7个全极耳电池,或者电池包100中最多可以包括8个全极耳电池,或者电池包100中最多可以包括9个全极耳电池,或者电池包100中最多可以包括10个全极耳电池等。在一些实施例中,可以根据需要设定的电池包100的额定电压,设置电池包100内全极耳电池的数量。

[0152] 在一个实施例中,由于全极耳电池的内阻较小,过电流能力较强,在电池包100放电过程中电芯单元131的压降较小。示例性的,当电池包100的剩余电量大于等于50%并在预设温度下以大于等于2C的放电倍率向用电设备放电时,电芯单元131的压降小于等于90mV,或者小于等于100mV,或者小于等于110mV,或者小于等于120mV。其中的预设温度可以是室温或者常温,例如可以是20℃左右的温度,或者25℃左右的温度,或者30℃左右的温度。在本实施例中,预设温度的范围可以是-20℃-60℃的温度范围内的任意一个温度或者一个温度区间。在一个实施例中,在预设温度基本一致,且放电倍率基本一致的基础上,电池包100的剩余电量越大,电芯单元131在放电过程中的压降越小。例如,当电池包100的剩余电量大于等于70%并在预设温度下以大于等于2C的放电倍率向用电设备放电时,电芯单元131的压降小于等于80mV,或者小于等于85mV。

[0153] 参考图9示出了电池包100放电过程中,电芯单元131的电压变化过程,图9中示出了电池包100的剩余电量分别是70%,50%,以及30%,在预设温度下与大于等于2C的放电倍率放电过程中电芯单元131的电压变化。其中,线1代表电池包100剩余电量为70%放电时,电芯单元131的电压变化,线2代表电池包100剩余电量为70%放电时,电芯单元131的电压变化,线3代表电池包100剩余电量为70%放电时,电芯单元131的电压变化。由图可知,电池包100的剩余电量越多,放电过程中电芯单元131的压降越小,且在放电的电压平台期,电芯单元131的压降小于非电压平台期的压降。

[0154] 在本实施例中,电池包100中多个电芯单元131中至少有一个被设置为测试电芯,

测试电芯的一端设有温度检测元件15,以检测测试电芯的温度。在本实施例中,测试电芯的温度基本可以认为是电池包100的内部温度,或者测试电芯的温度基本是电芯模组13的温度。如图10所示,矩形框内的一个或多个电芯单元131可被设置为测试电芯,测试电芯基本位于电芯模组13的几何中心,或者基本位于电芯模组13的重心处。在一个实施例中,测试电芯与其他电芯单元131基本一致或者测试电芯对温度变化的反应更敏感,其温度更能代表电池包100内的温度,例如测试电芯中的材料对温度变化更敏感,更容易被温度检测元件15检测到。

[0155] 在本实施例中,测试电芯为全极耳电池,温度检测元件15至少能够检测全极耳电池的温度。或者温度检测单元15也可以检测电池包100中其他的全极耳电池的温度。在一个实施例中,温度检测元件15可以设置在全极耳电池的一端或者设置在全极耳电池的周向任意位置处,或者设置在全极耳电池内部以直接检测电池内部温度。

[0156] 电池包100中还包括电池管理单元(未示出),主要用于管理电池包100的充/放电。在本实施例中,温度检测元件15可以通过通信线与电池管理单元通信,以传输温度数据至电池管理单元。该温度数据可以是测试电芯的温度,也可以是电池包中任一个全极耳电池的温度。电池管理单元可以根据获取到的温度数据判断电池包100是否存在过温的风险,或者根据温度控制电池包充/放电的速率,或者根据温度控制电池包开始充/放电或者停止充/放电,或者根据温度数据估算电芯单元131的内部核心温度,或者根据温度数据调节电池包100的最大输出功率或者最大输出电流等,或者根据温度数据选择不同的充电模式或放电模式。

[0157] 在一个实施例中,温度检测元件15可以是测温电阻,温度传感器,或者热电偶等。

[0158] 在一个实施例中,电池包100内还设有磁电流传感器(未示出),至少能够无损地检测或监控电芯模组13的充/放电电流。在一种实现方式中,磁电流传感器能够与电池管理单元电连接或者通信连接,能够传输电流数据至电池管理模块。在本实施例中,磁电流传感器可以设置在电芯模组13的充/放电回路上,例如设置在充/放电的电输入端或者电输出端。

[0159] 在一个实施例中,电池包100的重量可以小于等于4kg,且电池包100能够持续为电动工具200提供大于等于6kW的功率,从而手持式的电动工具200可以在实现轻量化的同时也具有较强的放电能力,大大提升了手持式电动工具的性能。在本实施例中,电池包100的重量还可以小于等于3.5kg,或者小于等于3kg等,电池包100能持续输出大于等于6.5kW的功率,或者大于等于7kW功率。在其他实施例中,手持式电动工具200中电池包100的重量和持续输出功率还可以是上述任意参数的组合,例如重量小于等于3.4kg,持续输出功率大于等于6kW等。在本实施例中,手持式电动工具200可以是手持式园林工具或者家装工具等,例如链锯。

[0160] 参考图11所示的电动工具200的控制电路图,电动工具200可以还包括工作件21,电机22,电池包接口23,驱动电路24,控制器25。其中,电动工具200的类型不同,工作件21也不同,例如割草机的工作件为割草刀片,手持式电钻的工作件为钻头等。电机22可以是有刷电机,或者无刷电机。在一个实施例中,电机22可以是轮毂电机。本申请对电机22的类型不做限定。电池包接口23至少能接入包括全极耳电池的电池包100。在本实施例中,电机22包括定子铁芯和绕组,其中绕组的槽满率大于等于40%,或者大于等于45%,或者大于等于

50%。在一个实施例中,电机22可以是扁线电机。采用全极耳电池供电,且优化电机槽满率和改变电机类型后,电机22的输出功率大于等于0且小于等于10kW。

[0161] 驱动电路24的输出端与电机22的定子绕组电性连接,用于将来自电池包接口23接入的电流传递至定子绕组A、B、C以驱动电机22旋转。在一个实施例中,驱动电路24包括多个开关元件Q1、Q2、Q3、Q4、Q5、Q6。每个开关元件的栅极端与控制器25电性连接,用于接收来自控制器25的控制信号。每个开关元件的漏极或源极与电机22的定子绕组A、B、C连接。开关元件Q1-Q6接收来自控制器25的控制信号改变各自的导通状态,从而改变电源加载在电机22的定子绕组上的电流。在一个实施例中,驱动电路24可以是包括六个可控半导体功率器件(例如FET,BJT,IGBT等)的三相桥驱动器电路。可以理解的是,上述半导体开关也可以是任何其他类型的固态开关,例如绝缘栅双极型晶体管(IGBT),双极结型晶体管(BJT)等。在本实施例中,半导体开关至少包括氮化镓(GaN)。半导体开关的电阻小于等于2毫欧,例如可以是1毫欧,或者2毫欧等。

[0162] 为了驱动图10所示的电机22转动,驱动电路24具有多种驱动状态,不同驱动状态下,电机22的转速或者转向可以不同。本申请针对控制器25控制驱动电路24改变不同驱动状态的使电机22获得不同转速或者转向的过程不做详述。

[0163] 在本实施例中,电池包接口23至少能够接入第一电池包和第二电池包。其中第一电池包中的多个电芯单元部分或全部为全极耳电池,第二电池包中的多个电芯单元为非全极耳电池。可以简称第一电池包为全极耳的电池包,第二电池包为普通电池包。在本实施例中,第一电池包中的电芯单元的数量与第二电池包中的电芯单元的数量基本一致,第一电池包和第二电池包的体积基本相同。

[0164] 控制器25能够识别到接入电池包接口23的电池类型,进而根据接入的电池包的不同设置电动工具200响应过流保护的过流保护阈值。在一个实施例中,控制器25在识别到接入电池包接口23的是第一电池包时,可以设置电动工具200的过流保护阈值为第一阈值,在识别到接入电池包接口23的是第二电池包时,可以设置电动工具200的过流保护阈值为第二阈值。其中,第一阈值大于等于第二阈值的两倍,也就是说第一阈值与第二阈值的比值大于等于2。在其他实施例中,第一阈值与第二阈值的比值大于等于2.5,或者大于等于3,或者大于等于3.5等。

[0165] 在一个实施例中,控制器25还可以根据接入电池包的不同设置电动工具200具有不同的过流保护响应时间。其中,过流保护响应时间可以理解为控制器25从检测到电机22的工作电流大于过流保护阈值到输出过流保护指令之间的时间段,或者理解为控制器25从检测到电机22的工作电流大于过流保护阈值到采取过流保护措施之间的时间段,或者理解为控制器25从接收到过流保护指令到执行该指令之间的时间段。在一个实施例中,控制器25识别到电池包接口23连接第一电池包时,设置过流保护响应时间为第一时长;识别到电池包接口23连接第二电池包时,设置过流保护响应时间为第二时长。其中,第一时长大于第二时长。

[0166] 继续参考图10,控制器25可以控制电机22制动或者控制电机22减速,在电机制动或减速过程中可以产生回馈电流,回馈电流可以反向为接入电池包接口23储能装置充电。本实施例对电机22刹车或减速过程中如何产生回馈电流的过程不做详述。上述能接收回馈电流的储能装置可以是包括全极耳电池的电池包100。在本实施例中,电池包100中的每个

电芯单元131所能承受的最大回馈电流大于等于10安培,或者大于等于15安培,或者大于等于20安培。

[0167] 本申请中各个实施例所包含的技术特征可以相互组合形成新的实施方式,此处不再一一列举。

[0168] 以上显示和描述了本申请的基本原理、主要特征和优点。本行业的技术人员应该了解,上述实施例不以任何形式限制本申请,凡采用等同替换或等效变换的方式所获得的技术方案,均落在本申请的保护范围内。

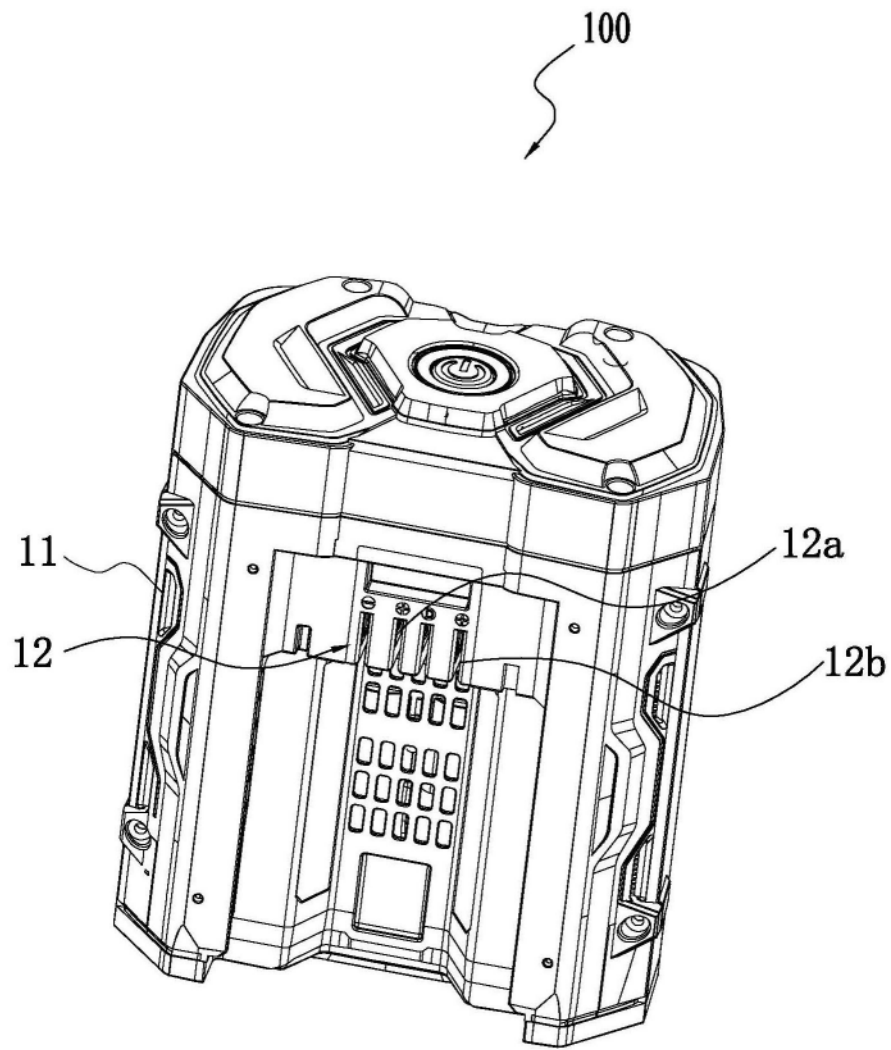


图1

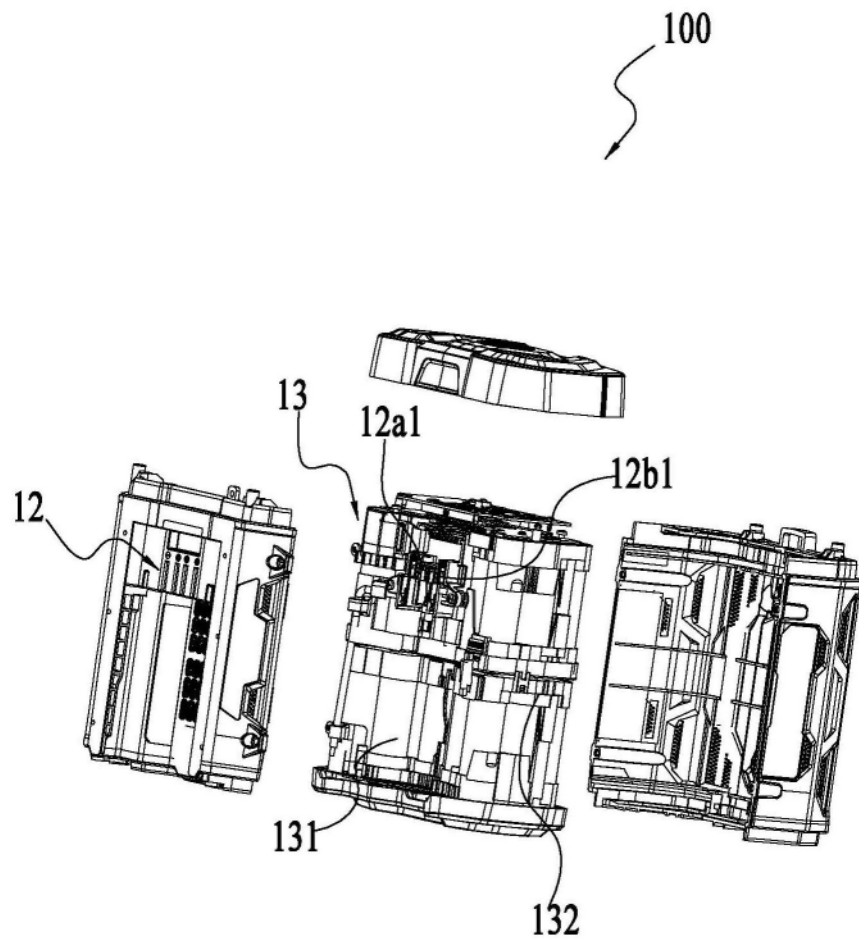


图2a

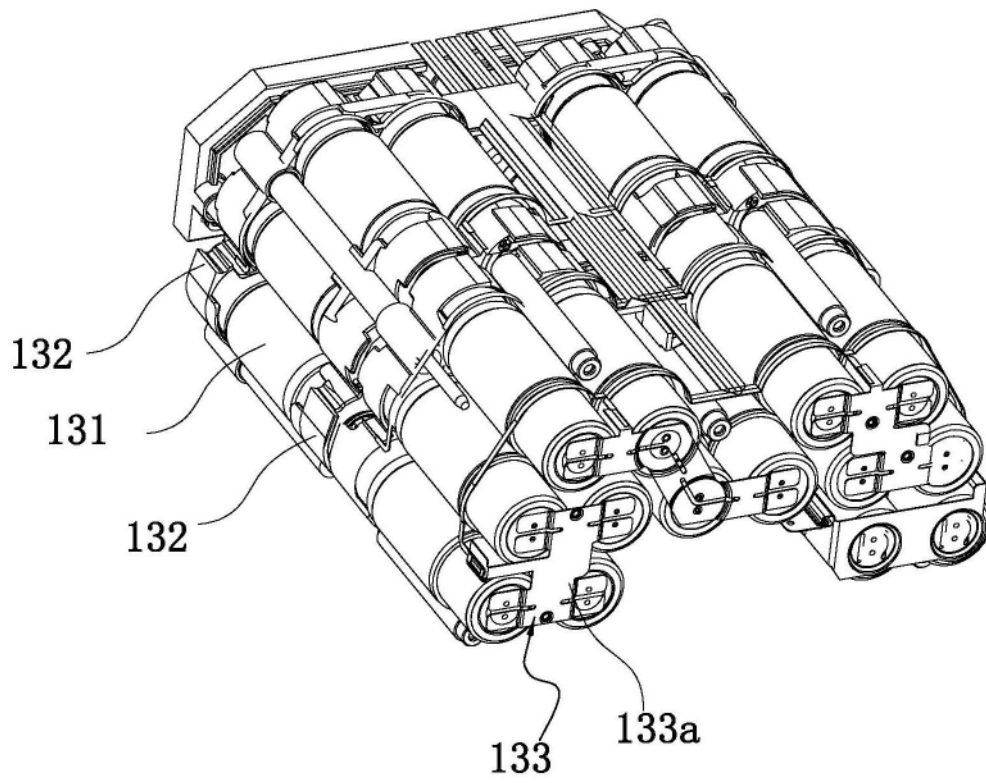


图2b

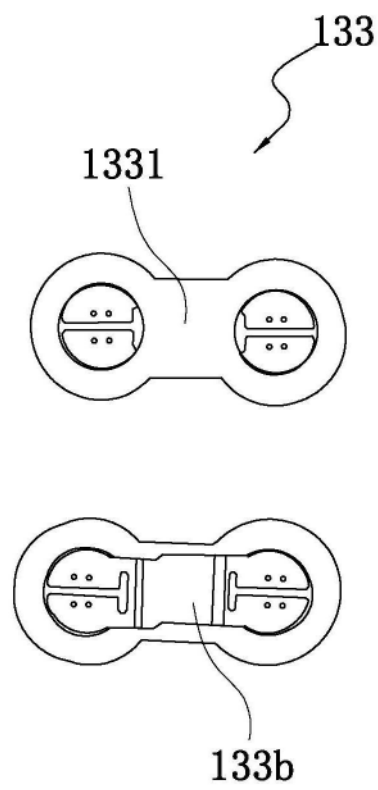


图2c

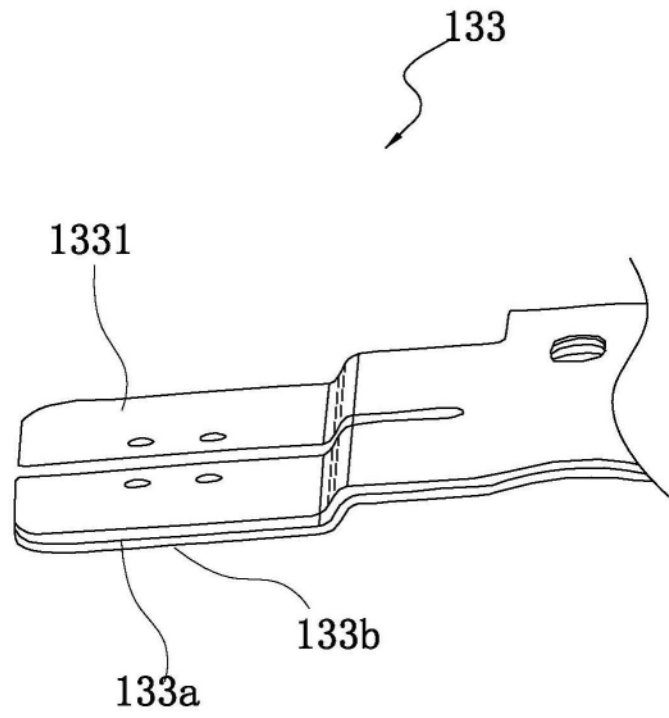


图2d

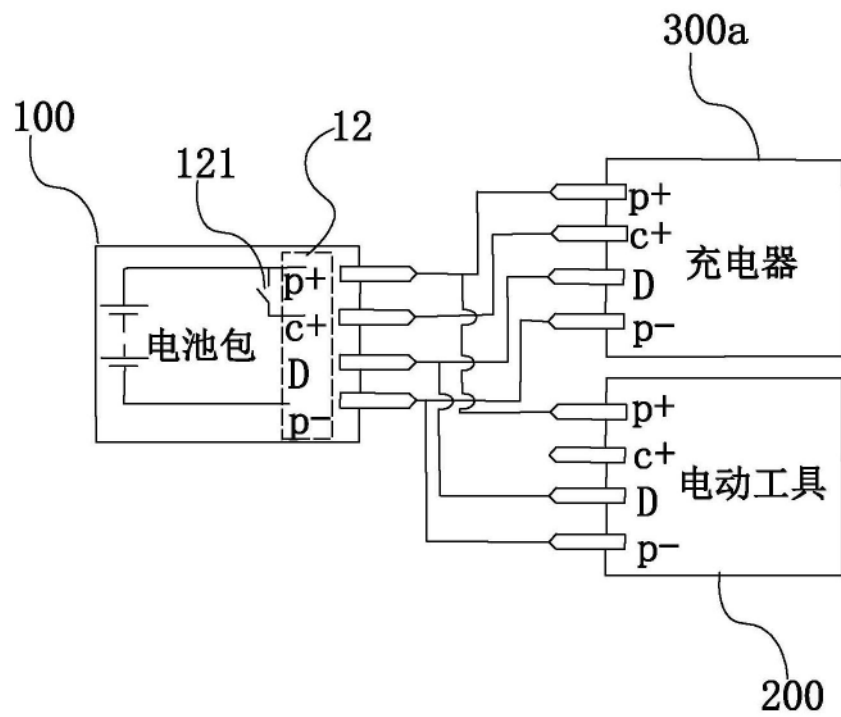


图3

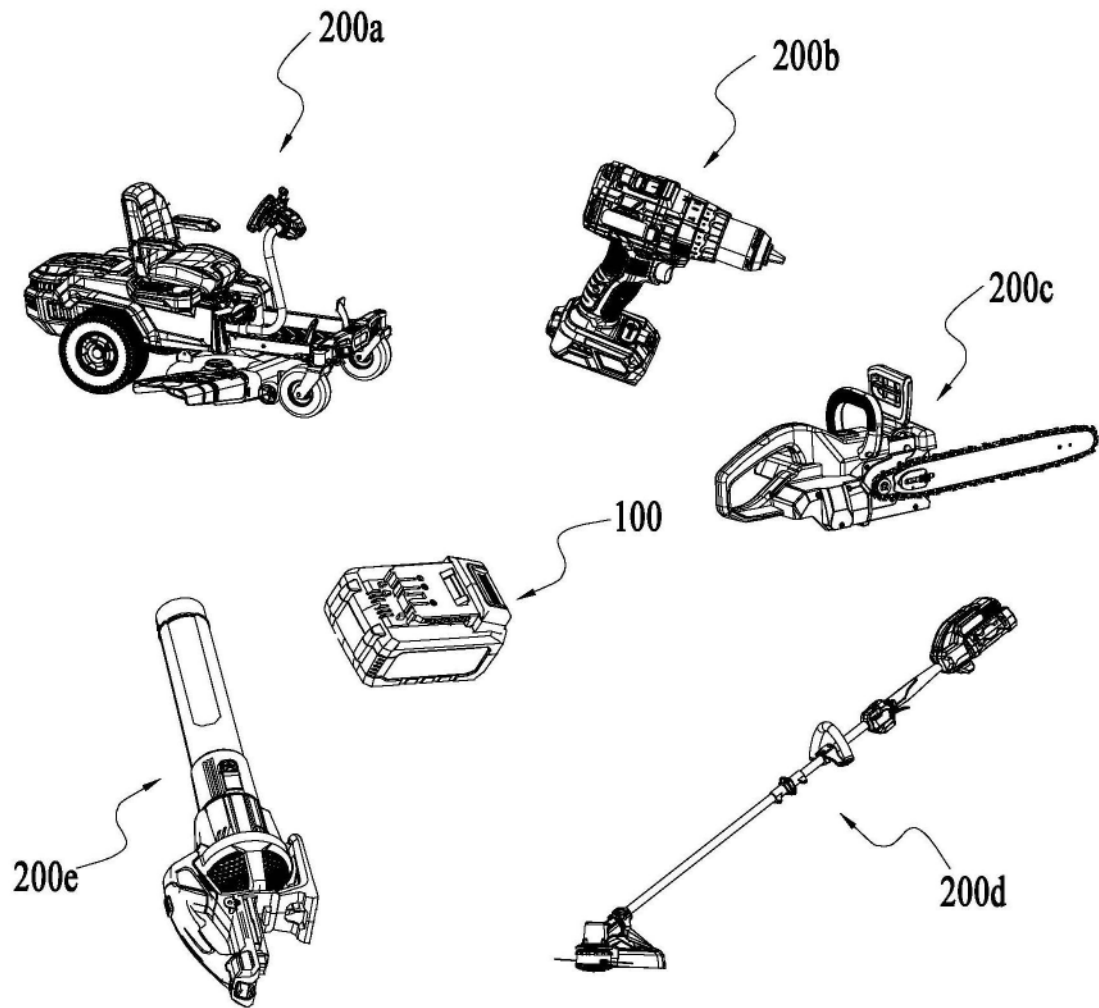


图4

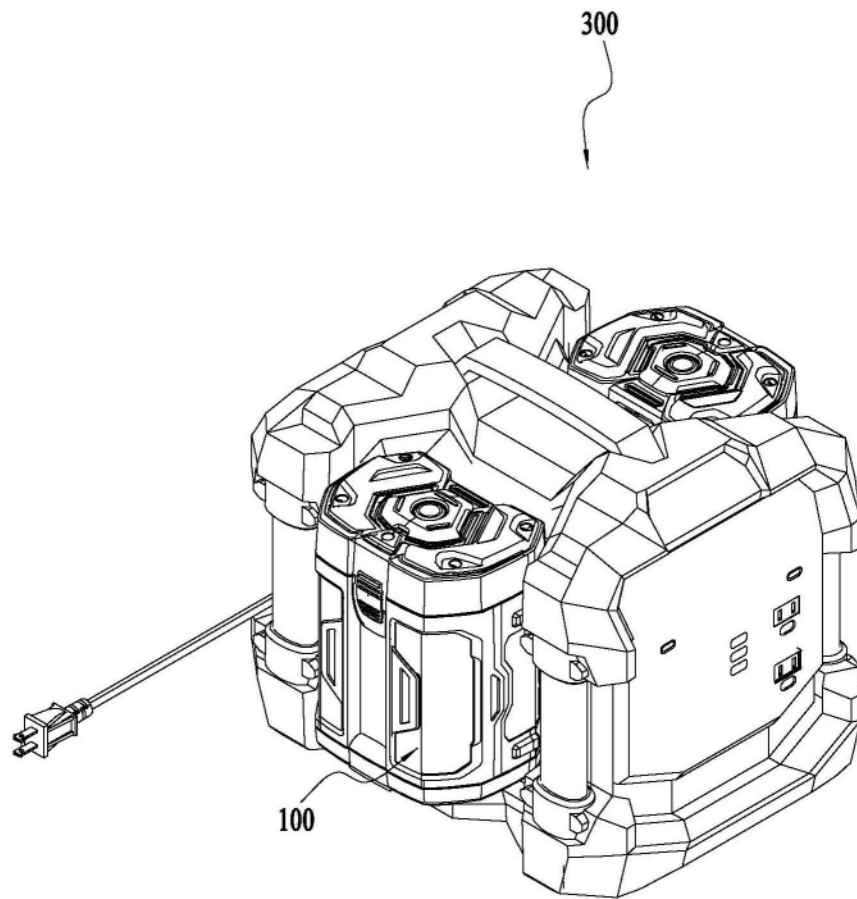


图5

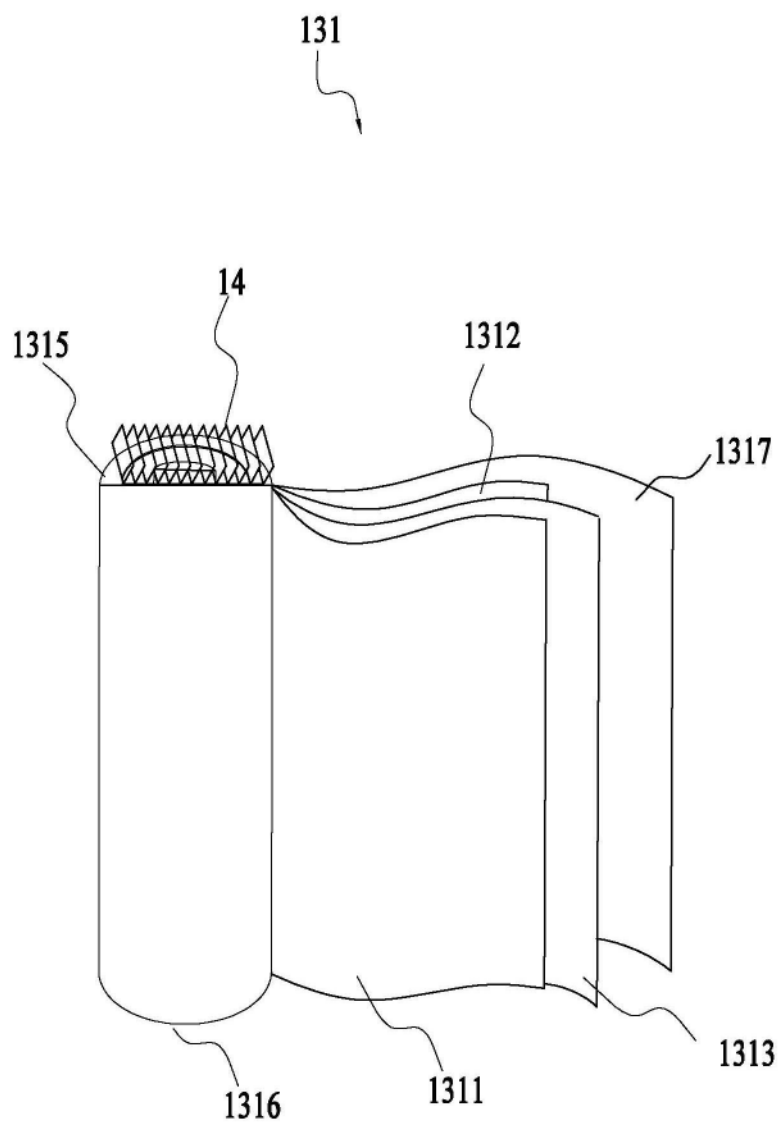


图6

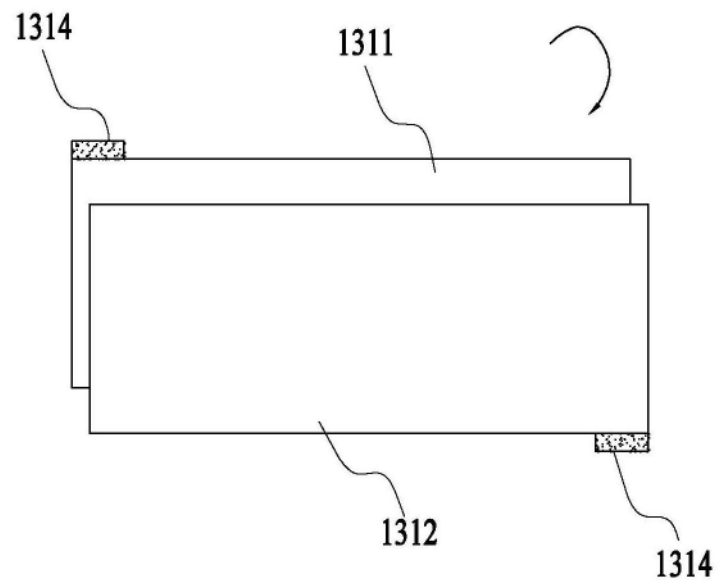


图7

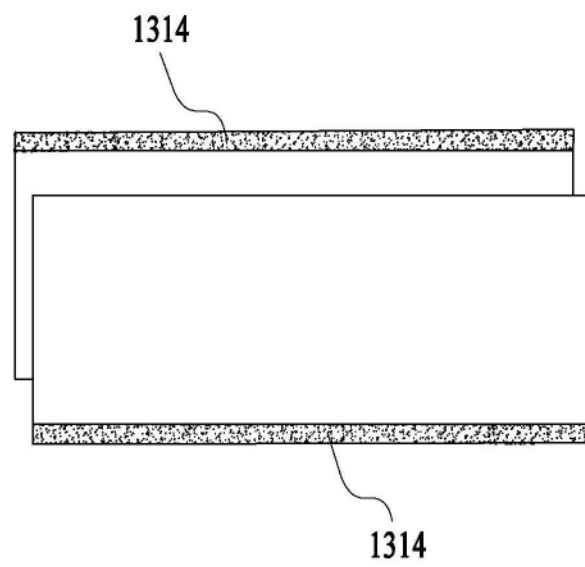


图8

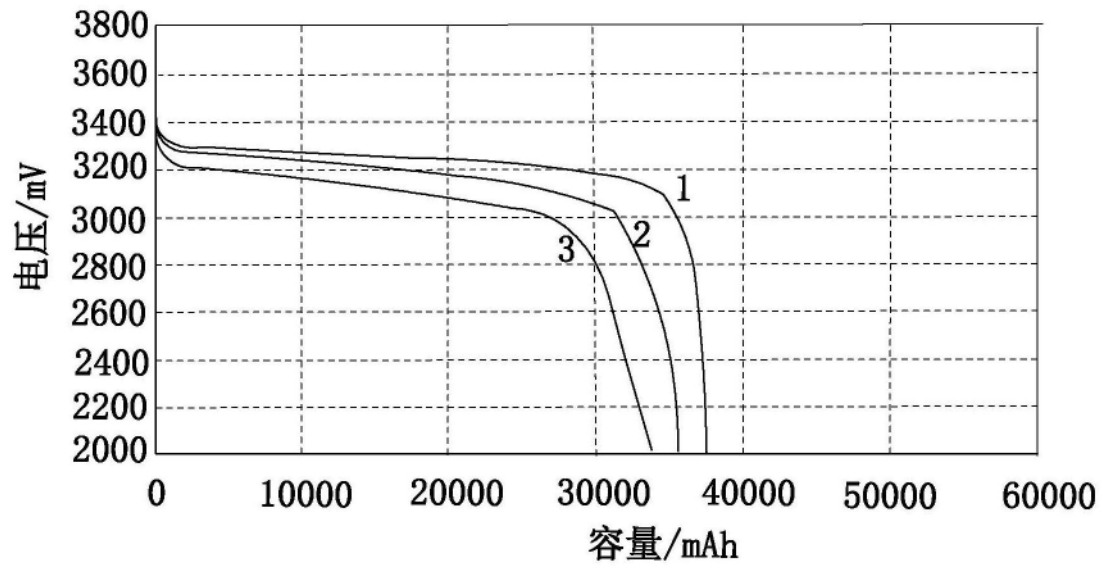


图9

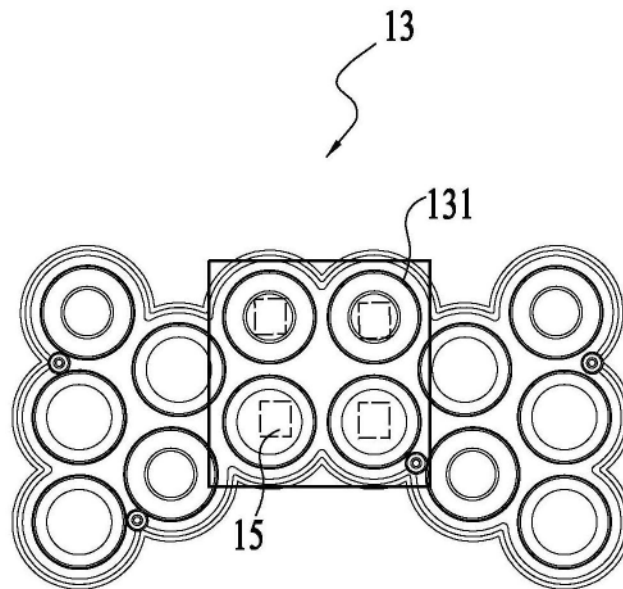


图10

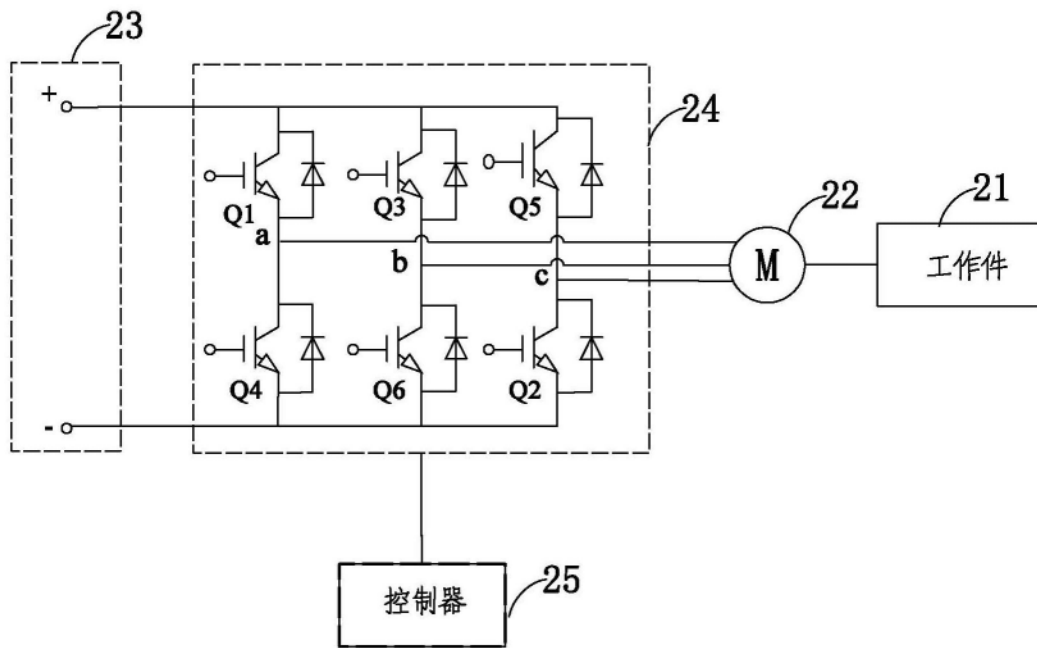


图11