



(21) 申请号 202421609510.4

H01M 10/6566 (2014.01)

(22) 申请日 2024.07.09

(73) 专利权人 武汉亿纬储能有限公司

地址 430000 湖北省武汉市东湖新技术开
发区光谷大道77号金融港后台服务中
心一期A3栋9层02室(自贸区武汉片
区)

(72) 发明人 李国涛 冯朝均

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

专利代理师 季承

(51) Int. Cl.

H01M 50/244 (2021.01)

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/6563 (2014.01)

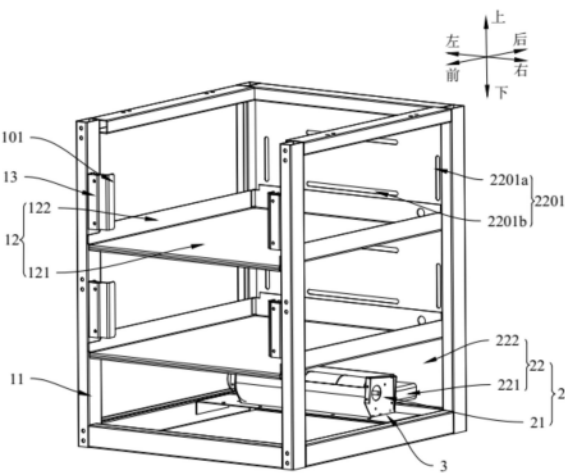
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种具有风冷功能的电池架及电池系统

(57) 摘要

本申请公开了一种具有风冷功能的电池架及电池系统,属于电池技术领域。该电池架包括机架和风冷模块,机架包括架体以及若干个固定于架体的承载件,承载件用于承载电池包;风冷模块安装于架体上,风冷模块包括风机和风道壳体,风道壳体内形成通风通道,通风通道具有与风机的出口相连通的进风口,通风通道具有若干出风口,各承载件上的电池包与至少一个出风口相对应。风机工作时,能够将外界的空气吸入通风通道,并从出风口吹向承载件上的电池包,以实现对电池包的散热降温,该散热效果高于自然风冷的散热效果,且成本低于液冷散热的成本。该电池系统通过应用上述电池架,能够在满足成本要求的情况下,提高电池系统的散热效果。



1. 一种具有风冷功能的电池架,其特征在于,包括:

机架(1),包括架体(11)以及若干个固定于所述架体(11)的承载件(12),所述承载件(12)用于承载电池包(100);

风冷模块(2),安装于所述架体(11)上,所述风冷模块(2)包括风机(21)和风道壳体(22),所述风道壳体(22)内形成通风通道(220),所述通风通道(220)具有与所述风机(21)的出口相连通的进风口,所述通风通道(220)具有若干出风口(2201),各所述承载件(12)上的电池包(100)与至少一个所述出风口(2201)相对应。

2. 根据权利要求1所述的具有风冷功能的电池架,其特征在于,若干个所述承载件(12)沿所述架体(11)的高度方向间隔设置。

3. 根据权利要求2所述的具有风冷功能的电池架,其特征在于,位于最低位的所述承载件(12)与所述架体(11)的底端之间具有间隔,所述风机(21)位于所述间隔内。

4. 根据权利要求3所述的具有风冷功能的电池架,其特征在于,所述风道壳体(22)包括相连通的第一壳体(221)和第二壳体(222),所述第一壳体(221)沿水平方向延伸并与所述风机(21)的出口相连接,所述第二壳体(222)沿所述架体(11)的高度方向延伸,所述出风口(2201)开设于所述第二壳体(222)靠近所述承载件(12)的一侧面。

5. 根据权利要求4所述的具有风冷功能的电池架,其特征在于,所述第二壳体(222)靠近所述承载件(12)的一侧面为平面。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的具有风冷功能的电池架,其特征在于,所述承载件(12)的数量为至少两个,所述风冷模块(2)的数量小于或等于所述承载件(12)的数量,且一个所述风冷模块(2)用于冷却至少一个所述承载件(12)上的电池包(100)。

7. 根据权利要求6所述的具有风冷功能的电池架,其特征在于,所述机架(1)还包括与所述架体(11)相连的框体(14),所述框体(14)包括多个相连的侧板(141),至少一所述侧板(141)为所述风道壳体(22)。

8. 根据权利要求7所述的具有风冷功能的电池架,其特征在于,所述框体(14)包括三个依次相连的侧板(141),三个所述侧板(141)均为所述风道壳体(22),三个所述侧板(141)内的通风通道(220)均相连通,或三个所述侧板(141)内的通风通道(220)彼此独立;所述风机(21)的数量为三个,分别与一个所述侧板(141)内的通风通道(220)相连通;或

所述框体(14)包括三个依次相连的侧板(141),其中相对的两个所述侧板(141)为所述风道壳体(22),两个相对的所述侧板(141)内的通风通道(220)彼此独立;所述风机(21)的数量为两个,分别与一个所述侧板(141)内的通风通道(220)相连通。

9. 根据权利要求1-5任一项所述的具有风冷功能的电池架,其特征在于,若干所述出风口(2201)包括第一出风口(2201a),所述第一出风口(2201a)沿所述架体(11)的高度方向延伸;和/或

若干所述出风口(2201)包括第二出风口(2201b),所述第二出风口(2201b)沿水平方向延伸。

10. 根据权利要求9所述的具有风冷功能的电池架,其特征在于,所述第一出风口(2201a)的数量为至少两个,其中两个所述第一出风口(2201a)沿水平方向间隔设置并与所述承载件(12)上的电池包(100)在水平方向的两侧相对应;和/或

所述第二出风口(2201b)的数量为至少两个,其中两个所述第二出风口(2201b)沿所述

架体(11)的高度方向间隔设置并与所述承载件(12)上的电池包(100)在高度方向的两端相对应。

11.根据权利要求1-5任一项所述的具有风冷功能的电池架,其特征在于,所述承载件(12)包括承载部(121)和阻挡部(122),所述承载部(121)用于承载所述电池包(100),所述承载部(121)远离所述风道壳体(22)的一侧边具有取放所述电池包(100)的取放口,所述承载部(121)的其余侧边连接有向上延伸的所述阻挡部(122)。

12.根据权利要求11所述的具有风冷功能的电池架,其特征在于,所述机架(1)还包括支撑件(13),所述电池包(100)的左侧和右侧均可拆卸地连接有所述支撑件(13),所述支撑件(13)能够与所述架体(11)相抵接,用于对所述电池包(100)的左右方向进行限位支撑。

13.根据权利要求11所述的具有风冷功能的电池架,其特征在于,所述承载件(12)内具有风道,所述风道与所述通风通道(220)相连通。

14.一种电池系统,其特征在于,包括电池包(100)和如权利要求1-13任一项所述的具有风冷功能的电池架,所述电池包(100)放置于所述承载件(12)上并与所述出风口(2201)相对应。

一种具有风冷功能的电池架及电池系统

技术领域

[0001] 本申请涉及电池技术领域,具体涉及一种具有风冷功能的电池架及电池系统。

背景技术

[0002] 电池系统通常包括电池架以及安装于电池架内的电池包,对于电池包数量较多的电池系统而言,大多采用液冷方式散热,该散热效果较好,但成本较高;而对于电池包数量较少的电池系统而言,大多采用自然风冷的方式进行散热,自然风冷虽然成本低,但是散热效果较差。

[0003] 因此,亟待需要一种散热效果高于自然风冷,但成本低于液冷的电池架以解决现有技术中存在的问题。

实用新型内容

[0004] 本申请的目的在于解决或至少减轻上述问题的一部分或者全部。为此,本申请提供一种具有风冷功能的电池架及电池系统。

[0005] 为了实现上述目标,本申请采用如下的技术方案:

[0006] 第一方面,提供了一种具有风冷功能的电池架,包括:

[0007] 机架,包括架体以及若干个固定于所述架体的承载件,所述承载件用于承载电池包;

[0008] 风冷模块,安装于所述架体上,所述风冷模块包括风机和风道壳体,所述风道壳体内形成通风通道,所述通风通道具有与所述风机的出口相连通的进风口,所述通风通道具有若干出风口,各所述承载件上的电池包与至少一个所述出风口相对应。

[0009] 作为所述具有风冷功能的电池架的可选方案,若干个所述承载件沿所述架体的高度方向间隔设置。

[0010] 作为所述具有风冷功能的电池架的可选方案,位于最低位的所述承载件与所述架体的底端之间具有间隔,所述风机位于所述间隔内。

[0011] 作为所述具有风冷功能的电池架的可选方案,所述风道壳体包括相连通的第一壳体和第二壳体,所述第一壳体沿水平方向延伸并与所述风机的出口相连接,所述第二壳体沿所述架体的高度方向延伸,所述出风口开设于所述第二壳体靠近所述承载件的一侧面。

[0012] 作为所述具有风冷功能的电池架的可选方案,所述第二壳体靠近所述承载件的一侧面为平面。

[0013] 作为所述具有风冷功能的电池架的可选方案,所述承载件的数量为至少两个,所述风冷模块的数量小于或等于所述承载件的数量,且一个所述风冷模块用于冷却至少一个所述承载件上的电池包。

[0014] 作为所述具有风冷功能的电池架的可选方案,所述机架还包括与所述架体相连的框体,所述框体包括多个相连的侧板,至少一所述侧板为所述风道壳体。

[0015] 作为所述具有风冷功能的电池架的可选方案,所述框体包括三个依次相连的侧

板,三个所述侧板均为所述风道壳体,三个所述侧板内的通风通道均相连通,或三个所述侧板内的通风通道彼此独立;所述风机的数量为三个,分别与一个所述侧板内的通风通道相连通;或

[0016] 所述框体包括三个依次相连的侧板,其中相对的两个所述侧板为所述风道壳体,两个相对的所述侧板内的通风通道彼此独立;所述风机的数量为两个,分别与一个所述侧板内的通风通道相连通。

[0017] 作为所述具有风冷功能的电池架的可选方案,若干所述出风口包括第一出风口,所述第一出风口沿所述架体的高度方向延伸;和/或

[0018] 若干所述出风口包括第二出风口,所述第二出风口沿水平方向延伸。

[0019] 作为所述具有风冷功能的电池架的可选方案,所述第一出风口的数量为至少两个,其中两个所述第一出风口沿水平方向间隔设置并与所述承载件上的电池包在水平方向的两侧相对应;和/或

[0020] 所述第二出风口的数量为至少两个,其中两个所述第二出风口沿所述架体的高度方向间隔设置并与所述承载件上的电池包在高度方向的两端相对应。

[0021] 作为所述具有风冷功能的电池架的可选方案,所述承载件包括承载部和阻挡部,所述承载部用于承载所述电池包,所述承载部远离所述风道壳体的一侧边具有取放所述电池包的取放口,所述承载部的其余侧边连接有向上延伸的所述阻挡部。

[0022] 作为所述具有风冷功能的电池架的可选方案,所述机架还包括支撑件,所述电池包的左侧和右侧均可拆卸地连接有所述支撑件,所述支撑件能够与所述架体相抵接,用于对所述电池包的左右方向进行限位支撑。

[0023] 作为所述具有风冷功能的电池架的可选方案,所述承载件内具有风道,所述风道与所述通风通道相连通。

[0024] 第二方面,提供了一种电池系统,包括电池包和如上任一项所述的具有风冷功能的电池架,所述电池包放置于所述承载件上并与所述出风口相对应。

[0025] 本申请的有益效果在于:

[0026] 本申请提供的具有风冷功能的电池架,包括机架和风冷模块,机架包括架体以及若干个固定于架体的承载件,承载件用于承载电池包;风冷模块安装于架体上,风冷模块包括风机和风道壳体,风道壳体内形成通风通道,通风通道具有与风机的出口相连通的进风口,通风通道具有若干出风口,各承载件上的电池包与至少一个出风口相对应。风机工作时,能够将外界的空气吸入通风通道,并从出风口吹向承载件上的电池包,以实现电池包的散热降温,该散热效果高于自然风冷的散热效果,且成本低于液冷散热的成本。

[0027] 本申请提供的电池系统,通过应用上述电池架,能够在满足成本要求的情况下,提高电池系统的散热效果。

附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对本申请实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍,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,还可以根据本申请实施例的内容和这些附图获得其他的附图。

- [0029] 图1是本申请实施例提供的电池系统的结构示意图；
- [0030] 图2是本申请实施例提供的具有风冷功能的电池架的结构示意图；
- [0031] 图3是本申请实施例提供的具有风冷功能的电池架的局部剖视示意图。
- [0032] 附图标记：
- [0033] 100、电池包；101、固定件；
- [0034] 1、机架；11、架体；12、承载件；121、承载部；122、阻挡部；13、支撑件；14、框体；141、侧板；
- [0035] 2、风冷模块；21、风机；22、风道壳体；220、通风通道；2201、出风口；2201a、第一出风口；2201b、第二出风口；221、第一壳体；222、第二壳体；
- [0036] 3、安装板。

具体实施方式

[0037] 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。

[0038] 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。

[0039] 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。

[0040] 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。

[0041] 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)。

[0042] 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。

[0043] 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。

[0044] 图1示出了本申请提供的电池系统的结构示意图。如图1所示,该电池系统包括电池架以及放置于电池架上的电池包100,电池包100能够充放电,以满足用户的用电需求。需要说明的是,该电池系统可用于船舶中作为储能设备使用,也可以用于其他需要储能设备的场所,在此不作限制。

[0045] 在一实施例中,电池包100可选用磷酸铁锂蓄电池。磷酸铁锂蓄电池具有工作电压高、能量密度大、循环寿命长、安全性能好、自放电率小、无记忆效应等优点。

[0046] 相关技术中,电池系统的散热方式主要为液冷散热和自然风冷散热,其中,液冷散热效果较好,但成本较高;自然风冷成本低,但散热效果较差,不能满足电池系统的散热需求。

[0047] 本申请提供一种具有风冷功能的电池架,散热效果高于自然风冷的散热效果,且成本低于液冷散热的成本,能够在满足成本要求的情况下,提高电池系统的散热效果。

[0048] 图2示出了本申请提供的具有风冷功能的电池架的结构示意图。图3示出了本申请提供的具有风冷功能的电池架的局部剖视示意图。如图2至图3并结合图1所示,该电池架包括机架1和风冷模块2,机架1包括架体11以及若干个固定于架体11的承载件12,承载件12用于承载电池包100;风冷模块2安装于架体11上,风冷模块2包括风机21和风道壳体22,风道壳体22内形成通风通道220,通风通道220具有与风机21的出口相连通的进风口,通风通道220具有若干出风口2201,各承载件12上的电池包100与至少一个出风口2201相对应。风机21工作时,能够将外界的空气吸入通风通道220,并从出风口2201吹向承载件12上的电池包100,以实现对外部空气的散热降温,该散热效果高于自然风冷的散热效果,且成本低于液冷散热的成本。

[0049] 在一实施例中,每个承载件12上放置一个电池包100。在其他实施例中,每个承载件12上可根据需要放置两个及以上电池包100,具体可根据承载件12的尺寸以及承重能力进行设计,在此不作限制。

[0050] 为了方便描述,如图1至图3所示,将架体11在工作状态下的高度方向记为“上”、“下”,将承载件12的承载面所在方向记为“水平方向”,风道壳体22在架体11上的安装方位记为“后”,与该“后”相对应的方位记为“前”,架体11的其余两个方位分别记为“左”、“右”。

[0051] 在一实施例中,两个承载件12沿架体11的高度方向间隔设置,如此可减小机架1的占地空间,充分利用安装空间的高度方向。在另一实施例中,承载件12的数量不限于两个,还可以是一个、三个、四个、五个、六个、七个等任意数量,具体可根据所需安装的电池包100的数量以及安装空间的高度进行设计,在此不作限制。在另一些实施例中,承载件12还可以沿架体11的水平方向间隔设置,此时,该电池系统可安装于扁平的安装空间内。

[0052] 在一实施例中,位于最低位的承载件12与架体11的底端之间具有间隔,风机21位于间隔内。将风机21安装于电池包100的下方,不仅能够减小电池包100产生的热对风机21附近空气的影响,而且还便于风机21的安装以及后续的维修。此外,风机21下移安装还能够

使电池架的重心下移,保证电池架整体的稳定性。

[0053] 在一实施例中,风机21选用贯流风机。风机21沿水平方向固定于架体11上,如此可将位于最低位的承载件12的高度调至最低,减小风机21占用的高度空间。此外,风机21还可以充分利用承载件12下方的水平空间,增长风机21的轴向长度,进而增大风机21的功率。

[0054] 进一步地,风机21的进口朝向背离风道壳体22的一侧。在图2示例中,风机21的进口朝向架体11的前侧,即空气从架体11的前侧进入风机21的进口,然后从风机21的出口进入通风通道220内,最后从通风通道220的出风口2201吹向位于承载件12上的电池包100。

[0055] 在一实施例中,风冷模块2的数量为一个,一个风冷模块2可对机架1上的所有电池包100进行吹风散热。在另一些实施例中,承载件12的数量为至少两个,风冷模块2的数量小于或等于承载件12的数量,且一个风冷模块2用于冷却至少一个承载件12上的电池包100,通过增加风冷模块2的数量,以提高散热效果。

[0056] 机架1还包括与架体11相连的框体14,框体14包括多个相连的侧板141,至少一侧板141为风道壳体22。在本实施例中,侧板141的数量为三个,架体11的左右两侧以及后侧均设有该侧板141,位于后侧的侧板141为风道壳体22,其余两个侧板141用于对电池包100的左右两侧进行保护。该侧板141可选用热传导性较好的金属板材,既能够对电池包100产生的热量进行充分散热,又可以对电池包100提供保护屏障。

[0057] 在另一实施例中,侧板141的数量为三个,架体11的左右两侧以及后侧均设有该侧板141,三个侧板141均为风道壳体22,三个侧板141内的通风通道220均相连通,或三个侧板141内的通风通道220彼此独立,风机21的数量为三个,分别与一个侧板141内的通风通道220相连通。

[0058] 在另一实施例中,侧板141的数量为三个,架体11的左右两侧以及后侧均设有该侧板141,左右两侧相对的侧板141均为风道壳体22,两个相对的侧板141内的通风通道220彼此独立,风机21的数量为两个,分别与一个侧板141内的通风通道220相连通。

[0059] 在一实施例中,风道壳体22包括相连通的第一壳体221和第二壳体222,第一壳体221沿水平方向延伸并与风机21的出口相连接,第二壳体222沿架体11的高度方向延伸,出风口2201开设于第二壳体222靠近承载件12的一侧面。如此设置,可减小风道壳体22的占用空间,同时便于将风道壳体22安装于架体11上。具体而言,第二壳体222的左右两端固定于架体11上,风机21通过安装板3固定于架体11的底部,第一壳体221的一端与第二壳体222固定连接,其另一端与风机21固定连接,从而实现稳定安装。

[0060] 进一步地,第二壳体222靠近承载件12的一侧面为平面,该平面能够在与承载件12近距离设置的情况下避免与电池包100发生干涉,由于出风口2201与电池包100距离较近,可保证出风口2201的气流直接吹向电池包100,提高散热效果。此外,可以理解的是,将第二壳体222设计为由平板板材组装而成,还可以便于第二壳体222的加工成型,降低成本。

[0061] 可以理解的是,当出风口2201的数量过多时,从出风口2201的吹出的气流的速度会减小,使得该气流可能不会充分流经电池包100在架体11前后方向的所有部位,进而可能造成电池包100远离出风口2201的部位的散热效果较差。而当出风口2201的数量过少时,出风口2201的总出风量较小,风冷效果也会降低。

[0062] 基于此,在一实施例中,若干出风口2201包括第一出风口2201a和第二出风口2201b,第一出风口2201a沿架体11的高度方向延伸;第二出风口2201b沿水平方向延伸。两

个第一出风口2201a沿水平方向间隔设置并与承载件12上的电池包100在水平方向的两侧相对应。两个第二出风口2201b沿架体11的高度方向间隔设置并与承载件12上的电池包100在高度方向的两端相对应。如此设置,可兼顾出风口2201的出风速度以及出风量,充分提高风冷的散热效果。

[0063] 在另一实施例中,第一出风口2201a的数量还可以是三个、四个或五个等,具体可根据电池包100的尺寸进行设计,其中有两个第一出风口2201a沿水平方向间隔设置并与承载件12上的电池包100在水平方向的两侧相对应,其余第一出风口2201a位于该两个第一出风口2201a之间。第二出风口2201b的数量也可以是三个、四个或五个等,具体可根据电池包100的尺寸进行设计,其中有两个第二出风口2201b沿架体11的高度方向间隔设置并与承载件12上的电池包100在高度方向的两端相对应,其余第二出风口2201b位于该两个第二出风口2201b之间。

[0064] 继续如图2结合图1所示,承载件12包括承载部121和阻挡部122,承载部121用于承载电池包100,承载部121远离风道壳体22的一侧边具有取放电池包100的取放口,承载部121的其余侧边连接有向上延伸的阻挡部122。即承载部121的前侧具有取放口,承载部121的其余三边具有阻挡部122。如此设置,既能够方便将电池包100放置于承载件12的承载部121上,又可以避免电池包100从承载部121的其余三边掉落,保证电池包100的稳定性。

[0065] 在另一实施例中,承载件12内具有风道,该风道与风道壳体22内的通风通道220相连通,用于对电池包的底部进行风冷散热。

[0066] 在一实施例中,机架1还包括支撑件13,电池包100的左侧和右侧均可拆卸地连接有该支撑件13,支撑件13能够与架体11相抵接,以对电池包100进行限位,避免电池包100在承载件12上左右晃动。

[0067] 在一实施例中,电池包100左右两侧的支撑件13数量为至少一个,具体可根据电池包100的高度以及支撑件13的高度进行设计,在此不作限制。

[0068] 在一实施例中,电池包100上设有固定件101,固定件101与支撑件13可拆卸固定连接。

[0069] 在一实施例中,固定件101为L型板件,其一支臂固定于电池包100上,其另一支臂具有连接柱,连接柱具有螺纹孔,支撑件13具有与该螺纹孔相连通的通孔,利用螺栓穿过通孔与螺纹孔螺纹连接,可以实现将支撑件13与固定件101固定连接。当然,固定件101还可以是其他形状的板件,只要能够实现固定件101与支撑件13之间的可拆卸固定连接即可,在此不作限制。

[0070] 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。

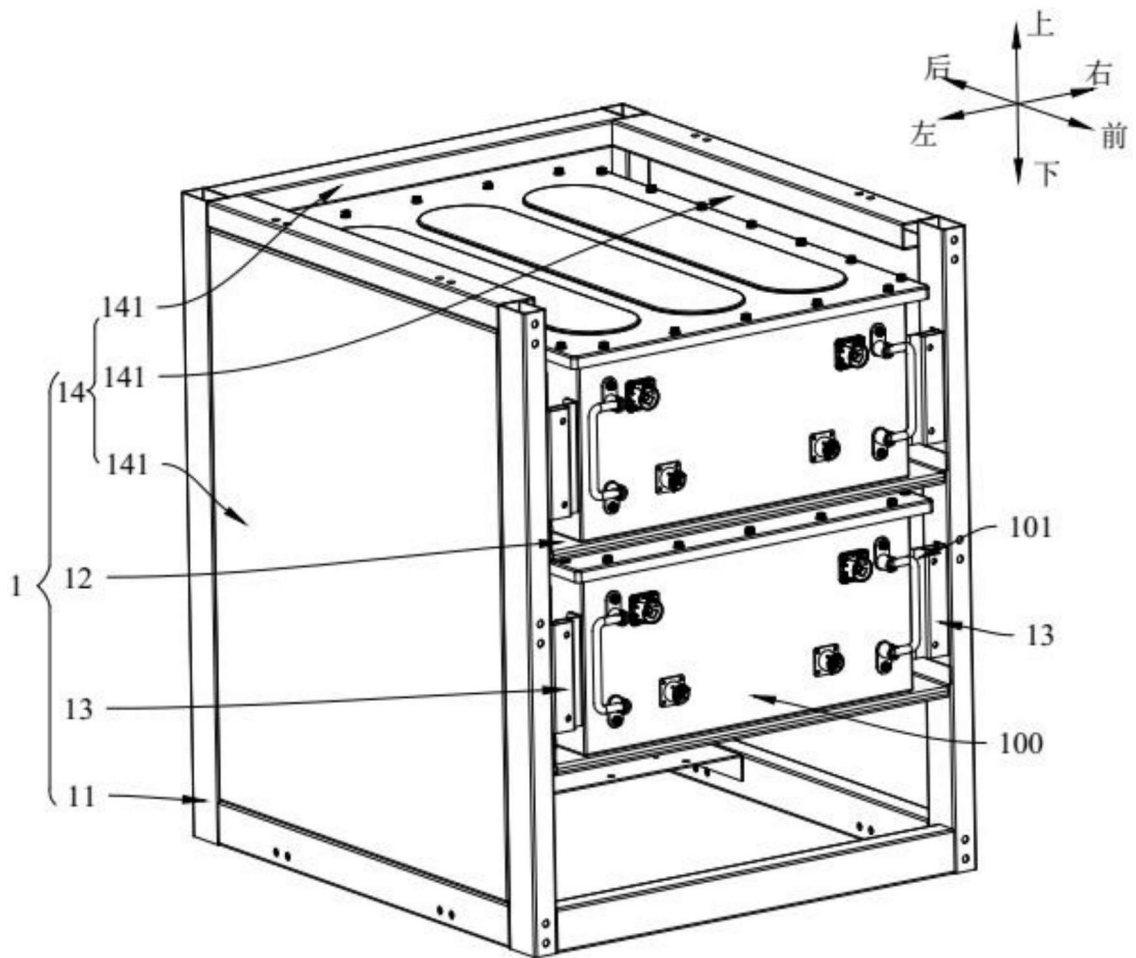


图1

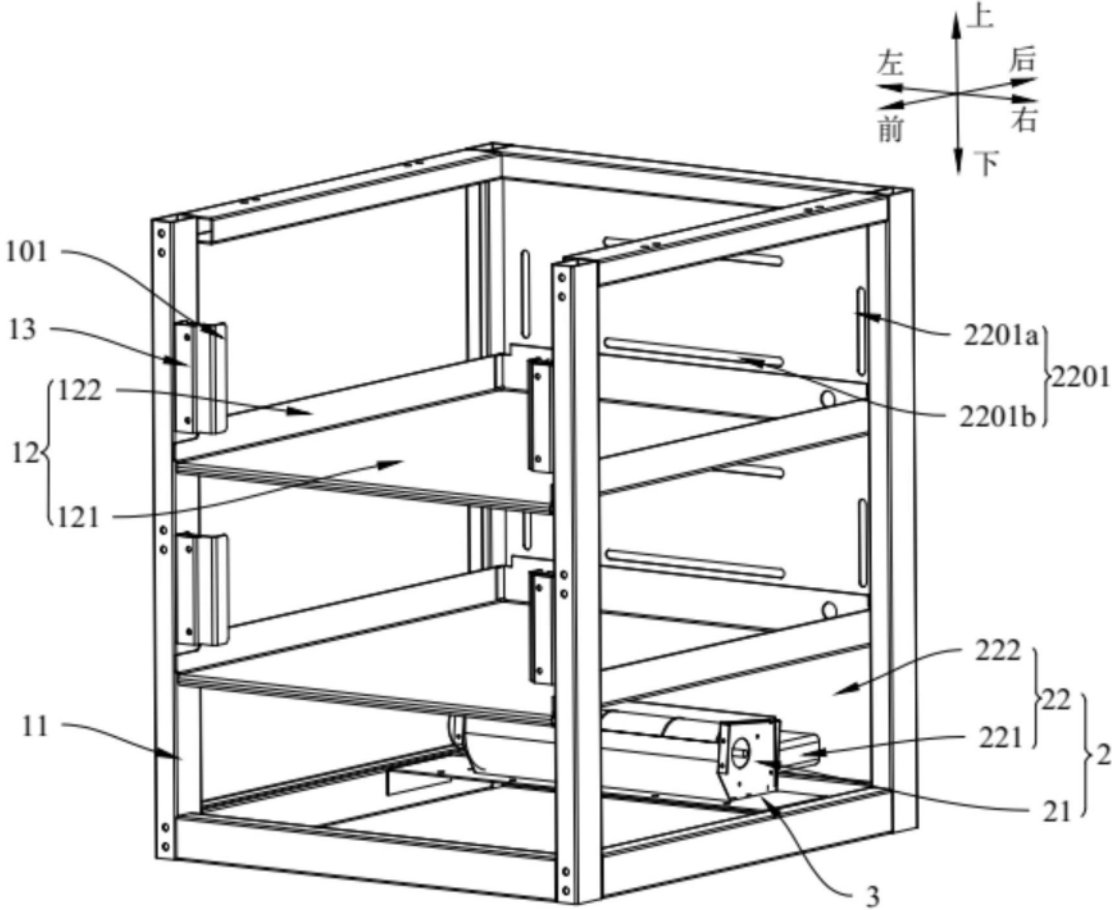


图2

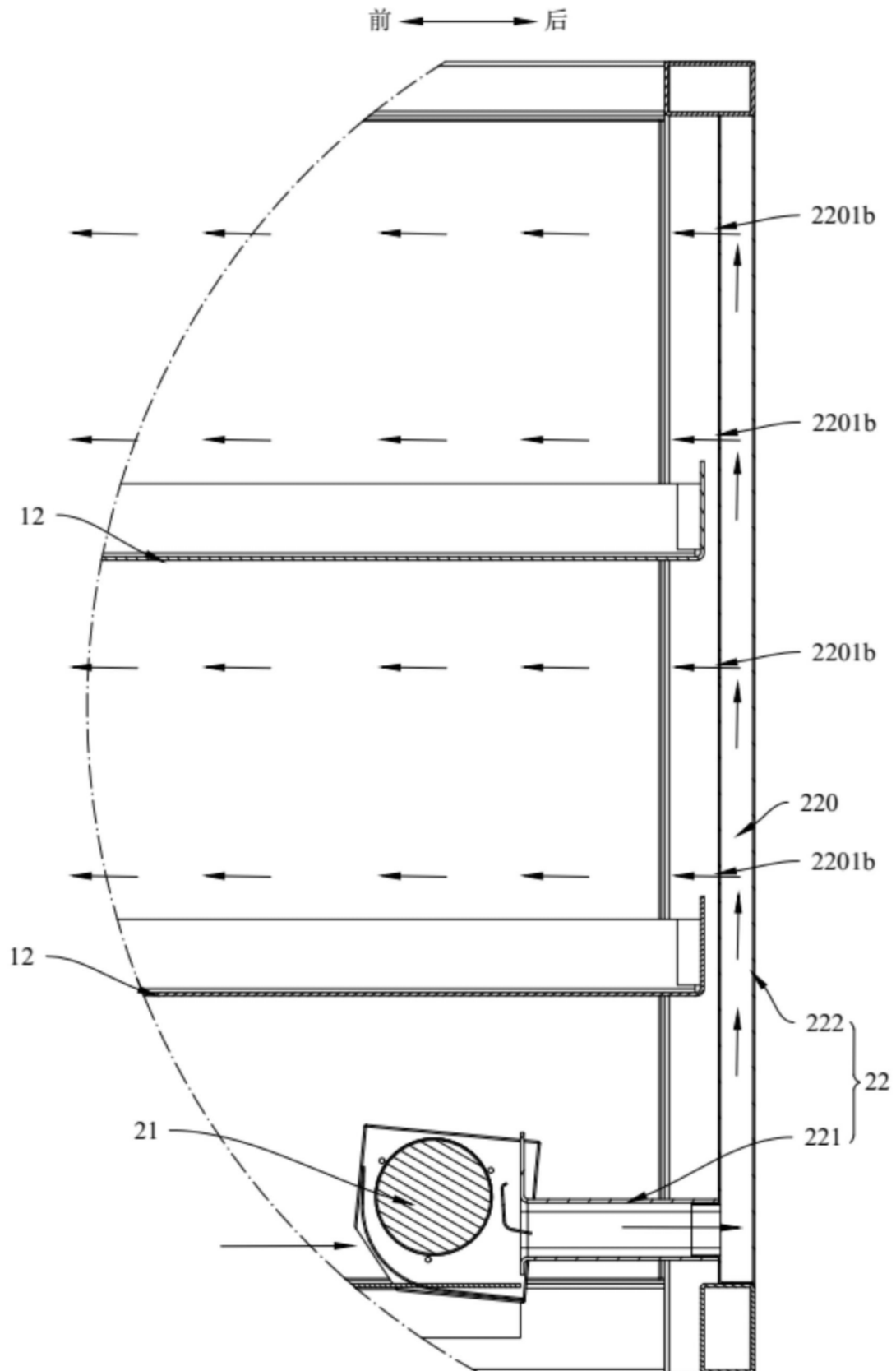


图3