



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111614145 A

(43)申请公布日 2020.09.01

(21)申请号 202010602121.9

H01M 10/6562(2014.01)

(22)申请日 2020.06.28

(71)申请人 杭州富特科技股份有限公司

地址 310000 浙江省杭州市西湖区西园九
路6号7幢一层-五层

(72)发明人 郭亚杰 张淑亭

(74)专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务
所(特殊普通合伙) 11463

代理人 崔熠

(51)Int.Cl.

H02J 7/00(2006.01)

H05K 7/20(2006.01)

H05K 5/06(2006.01)

H05K 5/02(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

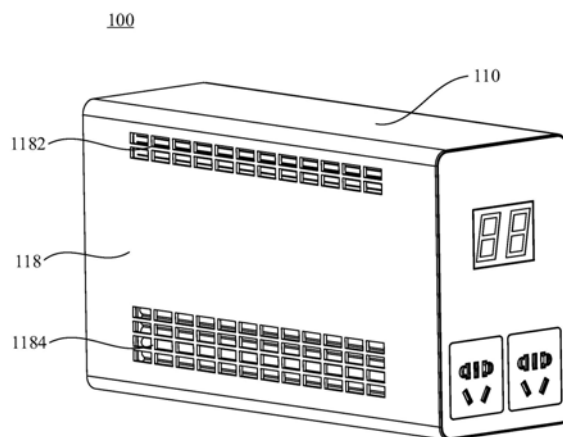
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

一种储能电源

(57)摘要

本发明公开了一种储能电源,涉及电能技术领域。包括两端开口的壳体,壳体内设置有沿两开口连线方向的导热隔墙,以使壳体内形成散热腔室和容置腔室,形成散热腔室的壳体侧壁上设置有第一散热孔阵列单元和第二散热孔阵列单元,第一散热孔阵列单元和第二散热孔阵列单元具有预设距离,容置腔室内设置有电连接的动力电池模组和逆变器模组,壳体一端设置有前盖板组件、另一端设置有后盖板组件,前盖板组件与逆变器模组电连接,后盖板组件分别与动力电池模组和逆变器模组电连接,逆变器模组包括散热器,散热器和动力电池模组分别与导热隔墙贴合。以实现大功率电源散热的同时满足静音及密封防护的要求。



1. 一种储能电源,其特征在于,包括两端具有开口的壳体,所述壳体内设置有沿两所述开口连线方向的导热隔墙,以使所述壳体内形成散热腔室和容置腔室,形成所述散热腔室的所述壳体侧壁上设置有第一散热孔阵列单元和第二散热孔阵列单元,所述第一散热孔阵列单元和所述第二散热孔阵列单元具有预设距离,所述容置腔室内设置有电连接的动力电池模组和逆变器模组,所述壳体一端设置有前盖板组件、另一端设置有后盖板组件,所述前盖板组件与所述逆变器模组电连接,所述后盖板组件分别与所述动力电池模组和所述逆变器模组电连接,所述逆变器模组包括散热器,所述散热器和所述动力电池模组分别与所述导热隔墙贴合。

2. 根据权利要求1所述的储能电源,其特征在于,所述导热隔墙靠近所述侧壁的一侧设置有散热凸起,所述导热隔墙远离所述侧壁的一侧为平面。

3. 根据权利要求2所述的储能电源,其特征在于,所述导热隔墙与所述侧壁之间具有预设夹角,且所述第一散热孔阵列单元与所述导热隔墙之间的距离小于所述第二散热孔阵列单元与所述导热隔墙之间的距离。

4. 根据权利要求1-3任意一项所述的储能电源,其特征在于,所述第一散热孔阵列单元包括多个第一散热孔,所述第二散热孔阵列单元包括多个第二散热孔,且所述第一散热孔的数量少于所述第二散热孔的数量。

5. 根据权利要求1-3任意一项所述的储能电源,其特征在于,所述逆变器模组包括设置在所述散热器上的DC/DC变换器和DC/AC逆变器,其中,所述DC/DC变换器和所述DC/AC逆变器分别与动力电池模组电连接。

6. 根据权利要求1-3任意一项所述的储能电源,其特征在于,所述动力电池模组包括BMS功能板组件、箱体以及与所述箱体可拆卸连接的箱盖,所述箱体内设置有多电连接的电芯,所述电芯与所述BMS功能板组件电连接。

7. 根据权利要求1-3任意一项所述的储能电源,其特征在于,所述前盖板组件包括与所述壳体可拆卸连接的前面板,以及设置在所述前面板上的插座和显示屏,所述插座和所述显示屏分别与所述逆变器模组电连接。

8. 根据权利要求1-3任意一项所述的储能电源,其特征在于,所述后盖板组件包括与所述壳体可拆卸连接的固定座,以及设置在所述固定座内的功能板组件,所述功能板组件包括USB接口、DC输出接口和开关按键,所述USB接口、所述DC输出接口和所述开关按键分别与所述逆变器模组电连接。

9. 根据权利要求8所述的储能电源,其特征在于,所述后盖板组件还包括设置在所述固定座上电池扩容接口和充电接口,所述电池扩容接口和所述充电接口分别于所述动力电池模组电连接,所述固定座上还设置有第一防护盖和第二防护盖,所述第一防护盖与所述电池扩容接口对应,所述第二防护盖与所述充电接口对应。

10. 根据权利要求8所述的储能电源,其特征在于,所述后盖板组件还包括设置在所述固定座上的提手以及所述固定座内的容置槽,所述提手与所述固定座转动连接,所述固定座上还设置有第三防护盖,所述第三防护盖与所述容置槽对应。

一种储能电源

技术领域

[0001] 本发明涉及电能技术领域,具体而言,涉及一种储能电源。

背景技术

[0002] 随着储能电源技术的飞速发展,突破了原有的电力需要即发即用的特点,并且由于储能电源具有兼容性强,可满足多种不同类型设备供电需求的特点,可以适用于多种应用领域。例如,可以利用储能电源供电来确保应急照明,还可以用来削弱用电高峰期的用电量,从而为家庭用户提供用电保障等。

[0003] 储能电源作为本领域广泛使用的电压转换以及存储器件,其在提供电压转换功能时,具有较大的发热量,如不及时将热量散发出去,可能会导致储能电源装置中相关线路或电路板因电热过大而发生熔断、燃烧等问题,造成较大的安全隐患,因此储能电源的散热属于其正常工作时必须要考虑的问题。

[0004] 现有技术中,由于静音及密封的限制条件,且随着功率密度的不断攀升,小体积,大容量的便携式储能电源出现了一系列新的技术问题。采用风冷散热无法满足密封性的需求,而且散热时具有一定的噪音,采用液冷又无法满足小体积的需求,限制了储能电源的发展。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种储能电源,能够实现大功率电源的散热的同时满足静音及密封防护的要求。

[0006] 本发明的实施例是这样实现的:

[0007] 本发明实施例的一方面,提供一种储能电源,包括两端具有开口的壳体,所述壳体内设置有沿两所述开口连线方向的导热隔墙,以使所述壳体内形成散热腔室和容置腔室,形成所述散热腔室的所述壳体侧壁上设置有第一散热孔阵列单元和第二散热孔阵列单元,所述第一散热孔阵列单元和所述第二散热孔阵列单元具有预设距离,所述容置腔室内设置有电连接的动力电池模组和逆变器模组,所述壳体一端设置有前盖板组件、另一端设置有后盖板组件,所述前盖板组件与所述逆变器模组电连接,所述后盖板组件分别与所述动力电池模组和所述逆变器模组电连接,所述逆变器模组包括散热器,所述散热器和所述动力电池模组分别与所述导热隔墙贴合。

[0008] 可选地,所述导热隔墙靠近所述侧壁的一侧设置有散热凸起,所述导热隔墙远离所述侧壁的一侧为平面。

[0009] 可选地,所述导热隔墙与所述侧壁之间具有预设夹角,且所述第一散热孔阵列单元与所述导热隔墙之间的距离小于所述第二散热孔阵列单元与所述导热隔墙之间的距离。

[0010] 可选地,所述第一散热孔阵列单元包括多个第一散热孔,所述第二散热孔阵列单元包括多个第二散热孔,且所述第一散热孔的数量少于所述第二散热孔的数量。

[0011] 可选地,所述逆变器模组包括设置在所述散热器上的DC/DC变换器和DC/AC逆变

器,其中,所述DC/DC变换器和所述DC/AC逆变器分别与动力电池模组电连接。

[0012] 可选地,所述动力电池模组包括BMS功能板组件、箱体以及与所述箱体可拆卸连接的箱盖,所述箱体内设置有多电连接的电芯,所述电芯与所述BMS功能板组件电连接。

[0013] 可选地,所述前盖板组件包括与所述壳体可拆卸连接的前面板,以及设置在所述前面板上的插座和显示屏,所述插座和所述显示屏分别与所述逆变器模组电连接。

[0014] 可选地,所述后盖板组件包括与所述壳体可拆卸连接的固定座,以及设置在所述固定座内的功能板组件,所述功能板组件包括USB接口、DC输出接口和开关按键,所述USB接口、所述DC输出接口和所述开关按键分别与所述逆变器模组电连接。

[0015] 可选地,所述后盖板组件还包括设置在所述固定座上电池扩容接口和充电接口,所述电池扩容接口和所述充电接口分别于所述动力电池模组电连接,所述固定座上还设置有第一防护盖和第二防护盖,所述第一防护盖与所述电池扩容接口对应,所述第二防护盖与所述充电接口对应。

[0016] 可选地,所述后盖板组件还包括设置在所述固定座上的提手以及所述固定座内的容置槽,所述提手与所述固定座转动连接,所述固定座上还设置有第三防护盖,所述第三防护盖与所述容置槽对应。

[0017] 本发明实施例的有益效果包括:

[0018] 本发明实施例提供的两端具有开口的壳体,使得壳体的一端设置的前盖板组件和另一端设置的后盖板组件与壳体之间形成所需的安装环境。通过在壳体内设置的导热隔墙,以使壳体内形成散热腔室和容置腔室,其中,形成散热腔室的壳体的侧壁设置第一散热孔阵列单元和第二散热孔阵列单元,有利于在散热腔室形成空气对流环境,有利于散热。通过在容置腔室内设置电连接的动力电池模组和逆变器模组,逆变器模组通过散热器与导热隔墙贴合,动力电池模组直接与导热隔墙贴合,以便于动力电池模组和逆变器模组产生的热量直接传导至导热隔墙,有利于热量通过散热腔室进行散热。另外,第一散热孔阵列单元和第二散热孔阵列单元具有预设距离,使得散热腔室形成烟囱效应,加强散热腔室内的空气对流,无需加装散热风扇也可以增强散热性能,避免了散热风扇散热时产生噪音。同时,容置腔室与壳体的一端设置的前盖板组件和另一端设置的后盖板组件形成密封环境,有利于避免采用常规散热孔被外界环境影响容置腔室内的元器件。采用上述形式,能够实现大功率电源的散热的同时满足静音及密封防护的要求。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,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相关的附图。

[0020] 图1为本发明实施例提供的储能电源的结构示意图;

[0021] 图2为本发明实施例提供的壳体的结构示意图;

[0022] 图3为图1的爆炸图;

[0023] 图4为本发明实施例提供的动力电池模组的结构示意图;

[0024] 图5为本发明实施例提供的后盖板组件的结构示意图之一;

[0025] 图6为本发明实施例提供的后盖板组件的结构示意图之二。

[0026] 图标:100-储能电源;110-壳体;112-导热隔墙;1122-散热凸起;114-散热腔室;116-容置腔室;118-侧壁;1182-第一散热孔阵列单元;1184-第二散热孔阵列单元;119-支撑脚垫;120-动力电池模组;122-BMS功能板组件;124-箱体;126-箱盖;128-电芯;130-逆变器模组;132-散热器;140-前盖板组件;142-前面板;144-插座;146-显示屏;150-后盖板组件;152-固定座;1522-第一防护盖;1524-第二防护盖;1526-提手;1528-容置槽;154-功能板组件;1542-USB接口;1544-DC输出接口;1546-开关按键;156-电池扩容接口;158-充电接口。

具体实施方式

[0027] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0028] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例,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他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0029] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0030] 在本发明的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0031] 请参照图1和图2,本实施例提供一种储能电源100,包括两端开口的壳体110,壳体110内设置有沿两开口连线方向的导热隔墙112,以使壳体110内形成散热腔室114和容置腔室116,形成散热腔室114的壳体110的侧壁118上设置有第一散热孔阵列单元1182和第二散热孔阵列单元1184,第一散热孔阵列单元1182和第二散热孔阵列单元1184具有预设距离。请再参考图3,容置腔室116内设置有电连接的动力电池模组120和逆变器模组130,壳体110一端设置有前盖板组件140、另一端设置有后盖板组件150,前盖板组件140与逆变器模组130电连接,后盖板组件150分别与动力电池模组120和逆变器模组130电连接,逆变器模组130包括散热器132,散热器132和动力电池模组120分别与导热隔墙112贴合。

[0032] 需要说明的是,第一,壳体110内设置的导热隔墙112使壳体110内形成的散热腔室114和容置腔室116之间不相连通,壳体110的一侧壁118形成散热腔室114的一部分,通过在该侧壁118上设置第一散热孔阵列单元1182和第二散热孔阵列单元1184,且第一散热孔阵列单元1182和第二散热孔阵列单元1184具有预设距离,以形成烟囱效应的自抽吸形态,加强了散热腔室114内与外界的空气对流,有利于提升散热效果。同时,通过形成散热腔室114

的侧壁118以及导热隔墙112,可以对形成的容置腔室116起到双层防护效果,避免容置腔室116内设置的动力电池模组120和逆变器模组130等元器件直接与外界接触,可以有效地对容置腔室116内的电子元器件进行密封防护,达到了延长电子元器件寿命,提高储能电源100安全可靠的目的。

[0033] 第二,烟囱效应,是指户内空气沿着有垂直坡度的空间向上升或下降,造成空气加强对流的现象。在本实施例中,在储能电源100使用时,造成散热腔室114内温度上升,而在内部较热外部较冷,且有与外界想通的开口时,由于内外界压差,空气通常体现为下进上出的流动模式。请参照图1中的放置形式,就会形成外界空气从第二散热孔阵列单元1184流入散热腔室114,并在散热腔室114内热交换后再由第一散热孔阵列单元1182流出,从而达到散热的目的。

[0034] 第三,本实施例对第一散热孔阵列单元1182和第二散热孔阵列单元1184之间的预设距离不作具体显示,可根据不同的型号以及所需的散热功率灵活设置,只要能够满足所需的散热需求即可。为了增强烟囱效应的空气对流,在侧壁118上设置的第一散热孔阵列单元1182和所述第二散热孔阵列单元1184需在保证壳体110的支撑强度时尽可能的相互远离,以提升散热效果。

[0035] 第四,通过将壳体110设置为两端开口的形式,便于导热隔墙112的设置,以及动力电池模组120和逆变器模组130的装载。并通过在壳体110一端设置前盖板组件140、另一端设置后盖板组件150的形式,使得壳体110内形成密封环境,同时实现储能电源100使用的所需功能,有利于提升储能电源100使用时的稳定性。另外,该壳体110可采用导热金属材料,使得壳体110具有更好的导热效果和更高的支撑强度,考虑到储能电源100的轻便型,壳体110优选采用铝外壳。

[0036] 本发明实施例提供的两端开口的壳体110,使得壳体110的一端设置的前盖板组件140和另一端设置的后盖板组件150与壳体110之间形成所需的安装环境。通过在壳体110内设置的导热隔墙112,以使壳体110内形成散热腔室114和容置腔室116,其中,形成散热腔室114的壳体110的侧壁118上设置第一散热孔阵列单元1182和第二散热孔阵列单元1184,有利于在散热腔室114形成空气对流环境,有利于散热。通过在容置腔室116内设置电连接的动力电池模组120和逆变器模组130,逆变器模组130通过散热器132与导热隔墙112贴合,动力电池模组120直接与导热隔墙112贴合,以便于动力电池模组120和逆变器模组130产生的热量直接传导至导热隔墙112,有利于热量通过散热腔室114进行散热。另外,第一散热孔阵列单元1182和第二散热孔阵列单元1184具有预设距离,使得散热腔室114形成烟囱效应,加强散热腔室114内的空气对流,无需加装散热风扇也可以增强散热性能,避免了散热风扇散热时产生噪音。同时,容置腔室116与壳体110的一端设置的前盖板组件140和另一端设置的后盖板组件150形成密封环境,有利于避免采用常规散热孔被外界环境影响容置腔室116内的元器件。采用上述形式,能够实现大功率电源的散热的同时满足静音及密封防护的要求。

[0037] 如图2所示,导热隔墙112靠近侧壁118的一侧设置有散热凸起1122,导热隔墙112远离侧壁118的一侧为平面。

[0038] 示例的,散热凸起1122可以设置为阵列排布的波纹齿,锯齿形齿,三角齿或其他不规则形状的凸起结构等,以增加导热隔墙112的散热面积,提升散热效果。导热隔墙112远离侧壁118的一侧为容置腔室116的内壁,为了保证热传导的效率,以使发热部件更好的将热量

传递至导热隔墙112,因此导热隔墙112远离侧壁118的一侧为平面。另外,该导热隔墙112可采用导热金属材料,使得导热隔墙112具有更好的导热效果,考虑到储能电源100的轻便型,优选采用铝制导热隔墙112。

[0039] 如图1和图2所示,导热隔墙112与侧壁118之间具有预设夹角,且第一散热孔阵列单元1182与导热隔墙112之间的距离小于第二散热孔阵列单元1184与导热隔墙112之间的距离。

[0040] 具体的,在图1中的放置形式下,可以使得导热隔墙112与侧壁118之间形成塔型结构,即第一散热孔阵列单元1182与导热隔墙112之间的距离小于第二散热孔阵列单元1184与导热隔墙112之间的距离的形式。其中,该预设夹角基于伯努利方程模拟得出,以根据不同散热的功率对该预设夹角进行灵活设置,从而保证更好的散热效果。此时,在储能电源100使用时,散热腔室114内的温度大于外界温度形成烟囱效应时,可以使得第一散热孔阵列单元1182与第二散热孔阵列单元1184之间具有更大的压强差,加强烟囱效应,使得散热效果更加明显,有利于提升散热性能。

[0041] 如图1所示,第一散热孔阵列单元1182包括多个第一散热孔,第二散热孔阵列单元1184包括多个第二散热孔,且第一散热孔的数量少于第二散热孔的数量。

[0042] 具体的,第一散热孔和第二散热孔可采用圆孔、矩形孔、菱形孔或三角形孔等形式。第一散热孔的数量少于第二散热孔的数量具体指,第一散热孔和第二散热孔的规格大小相同时,第二散热孔的数量更多。这样一来,在烟囱效应下,外界的空气从第二散热孔阵列单元1184抽吸进散热腔室114时,气流的流速相对较缓,有利于空气充分的热交换后从第一散热孔阵列单元1182排出,有利于提升散热效果,以更好的满足使用需求。

[0043] 如图3所示,逆变器模组130包括设置在散热器132上的DC/DC变换器和DC/AC逆变器(图3中未示出),其中,DC/DC变换器和DC/AC逆变器分别与动力电池模组120电连接。

[0044] 具体的,DC/DC变换器用于对输出的电压进行调节,以使动力电池模组120存储的电量经过DC/DC变换器形成所需的直流电压,以供用户选择使用。DC/AC逆变器用于将直流电能变换成交流电能,以使动力电池模组120存储的直流电能经过DC/AC逆变器形成所需的交流电,以供用户选择使用。采用上述形式,增加了储能电源100的多样性,有利于满足用户多样化的需求,增强了储能电源100的适用性。

[0045] 如图3和图4所示,动力电池模组120包括BMS功能板组件122、箱体124以及与箱体124可拆卸连接的箱盖126,箱体124内设置有多个电连接的电芯128,电芯128与BMS功能板组件122电连接。

[0046] 具体的,BMS功能板组件122主要就是为了能够提高电芯128的利用率,防止电芯128出现过充电和过放电,延长电芯128的使用寿命,监控电芯128的状态。箱体124用于对电芯128起到保护的作用,使电芯128工作时更加稳定,通过与箱体124可拆卸连接的箱盖126,便于对电芯128进行维护等操作。另外,本实施例中,对电芯128的个数以及电芯128之间的电连接形式不作具体限制,示例的,可以采用多个电芯128串联,之前将串联的电芯128并联的形式,以满足实际使用的需求。

[0047] 如图3所示,前盖板组件140包括与壳体110可拆卸连接的前面板142,以及设置在前面板142上的插座144和显示屏146,插座144和显示屏146分别与逆变器模组130电连接。

[0048] 具体的,本实施例对插座144的形式和个数不作具体限制,示例的,插座144可采用

图3中的五脚插座,也可采用其他形式的插座。另外,可设置为一个或两个,也可根据前面板142的大小设置为多个等形式,以方便用户插接交流供电的设备。显示屏146用于电量显示,可采用双8字数码管,也可采用液晶显示屏146等显示元件,本申请对此不作具体限制。

[0049] 如图5所示,后盖板组件150包括与壳体110可拆卸连接的固定座152,以及设置在固定座152内的功能板组件154,功能板组件154包括USB接口1542、DC输出接口1544和开关按键1546,USB接口1542、DC输出接口1544和开关按键1546分别与逆变器模组130电连接。

[0050] 具体的,功能板组件154包括PCB板,以及分别设置在PCB板上的USB接口1542、DC输出接口1544和开关按键1546等,USB接口1542、DC输出接口1544均可为耗电设备供电,开关按键1546可以控制逆变器模组130的工作状态,以实现各个接口电能的供应或断开。

[0051] 如图5和图6所示,后盖板组件150还包括设置在固定座152上电池扩容接口156和充电接口158,电池扩容接口156和充电接口158分别于动力电池模组120电连接,固定座152上还设置有第一防护盖1522和第二防护盖1524,第一防护盖1522与电池扩容接口156对应,第二防护盖1524与充电接口158对应。

[0052] 具体的,电池扩容接口156用于将储能电源100内的动力电池模组120与外界其他的蓄电池连接,以对储能电源100的电量起到扩容的作用。充电接口158用于插入市电,以对动力电池模组120充电。通过在固定座152上设置的第一防护盖1522和第二防护盖1524,可通过第一防护盖1522与电池扩容接口156对应,第二防护盖1524与充电接口158对应,如采用卡接扣合的形式,对电池扩容接口156和充电接口158进行保护,避免杂物影响接口的正常插接。

[0053] 如图5所示,后盖板组件150还包括设置在固定座152上的提手1526以及固定座152内的容置槽1528,提手1526与固定座152转动连接,固定座152上还设置有第三防护盖,第三防护盖与容置槽1528对应。

[0054] 具体的,提手1526与固定座152之间可采用铰接的形式,固定座152的一侧设置有缺口,提手1526可以容置与缺口处,当需要对储能电源100进行携带时,可以直接使用提手1526进行提拿等操作方便携带储能电源100。另外,通过设置在固定座152内的容置槽1528,方便对充电线束及充电接头等物品进行收纳,并通过第三防护盖将容置槽1528盖合,避免容置槽1528内的物品遗失。

[0055] 请参照图2,壳体110上还设置有支撑脚垫119,使得储能电源100与置物面之间具有一定的间隙,这样不仅可以使支撑脚垫119与置物面更好的接触,有利于储能电源100的稳定放置。也可以增加储能电源100的散热面,避免壳体110与置物面直接接触的一面影响散热,有利于提升储能电源100使用时的稳定性。

[0056] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

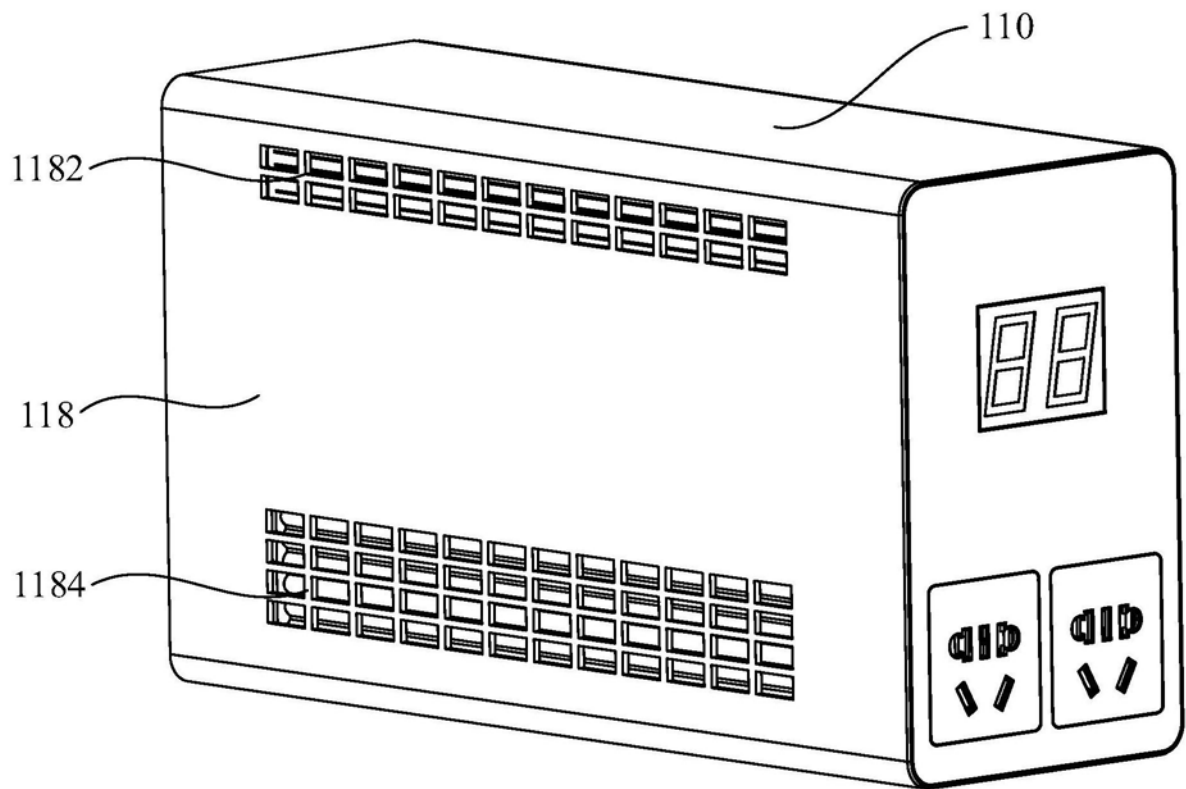
100

图1

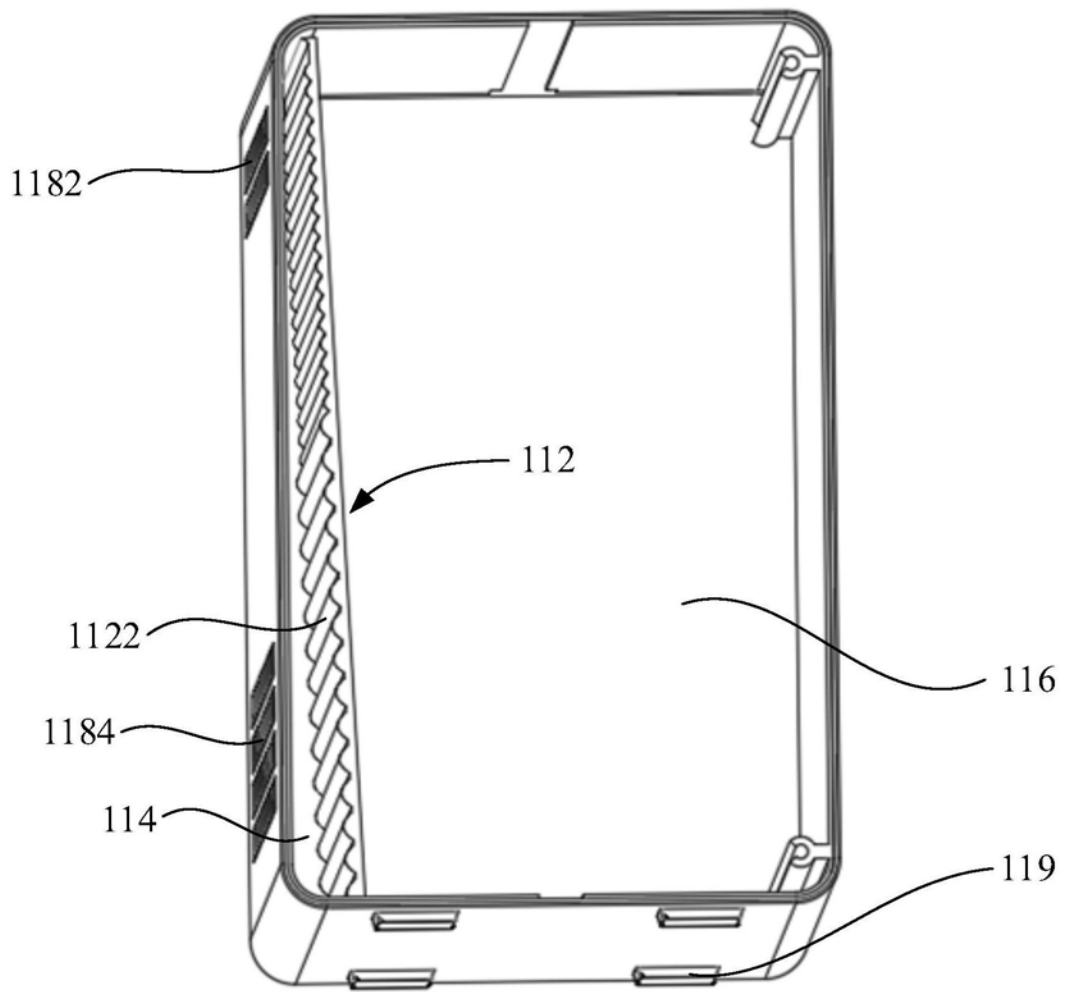
110

图2

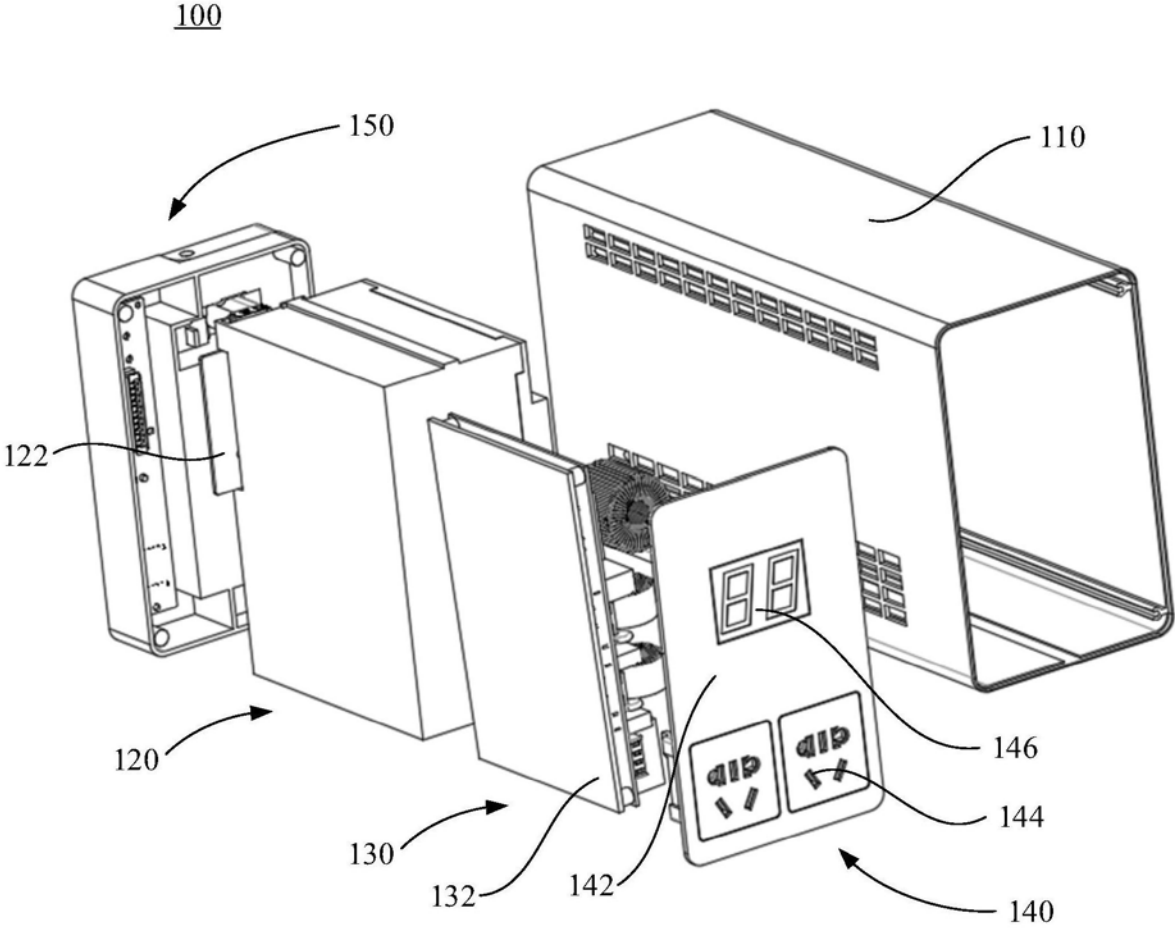


图3

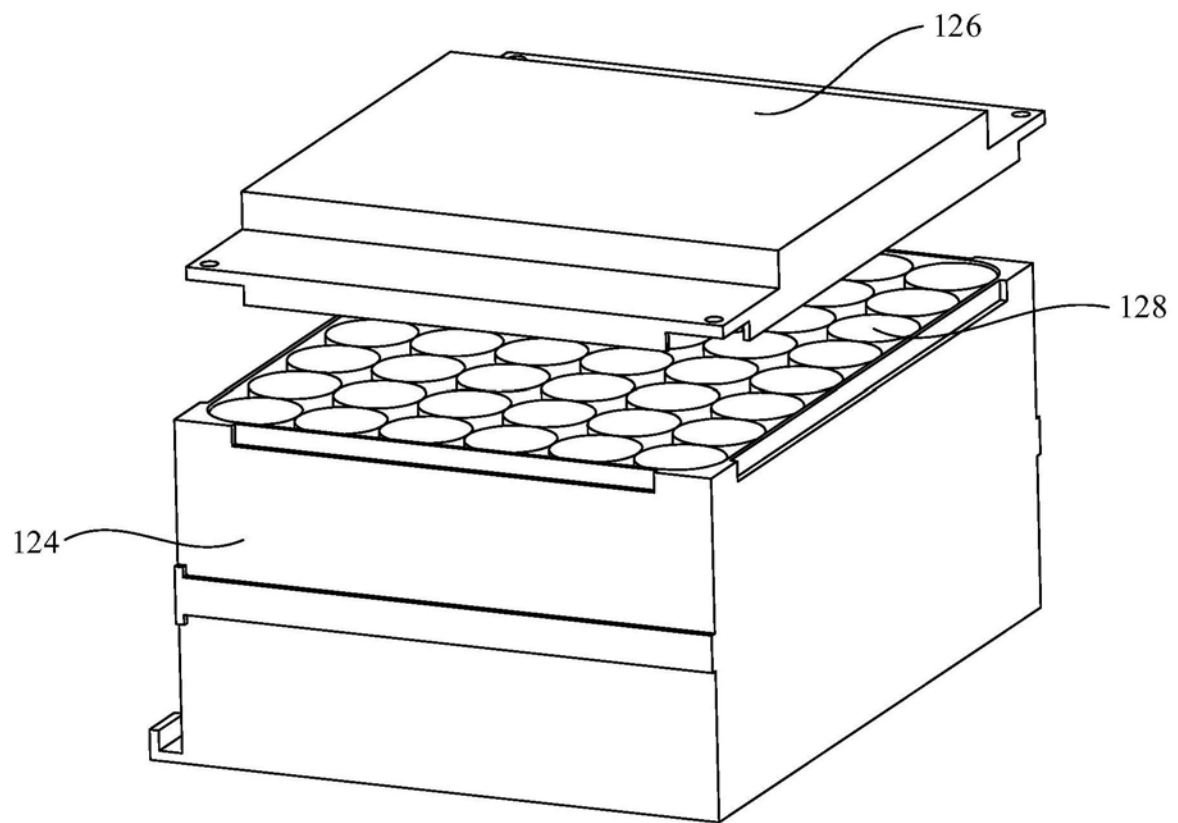
120

图4

150

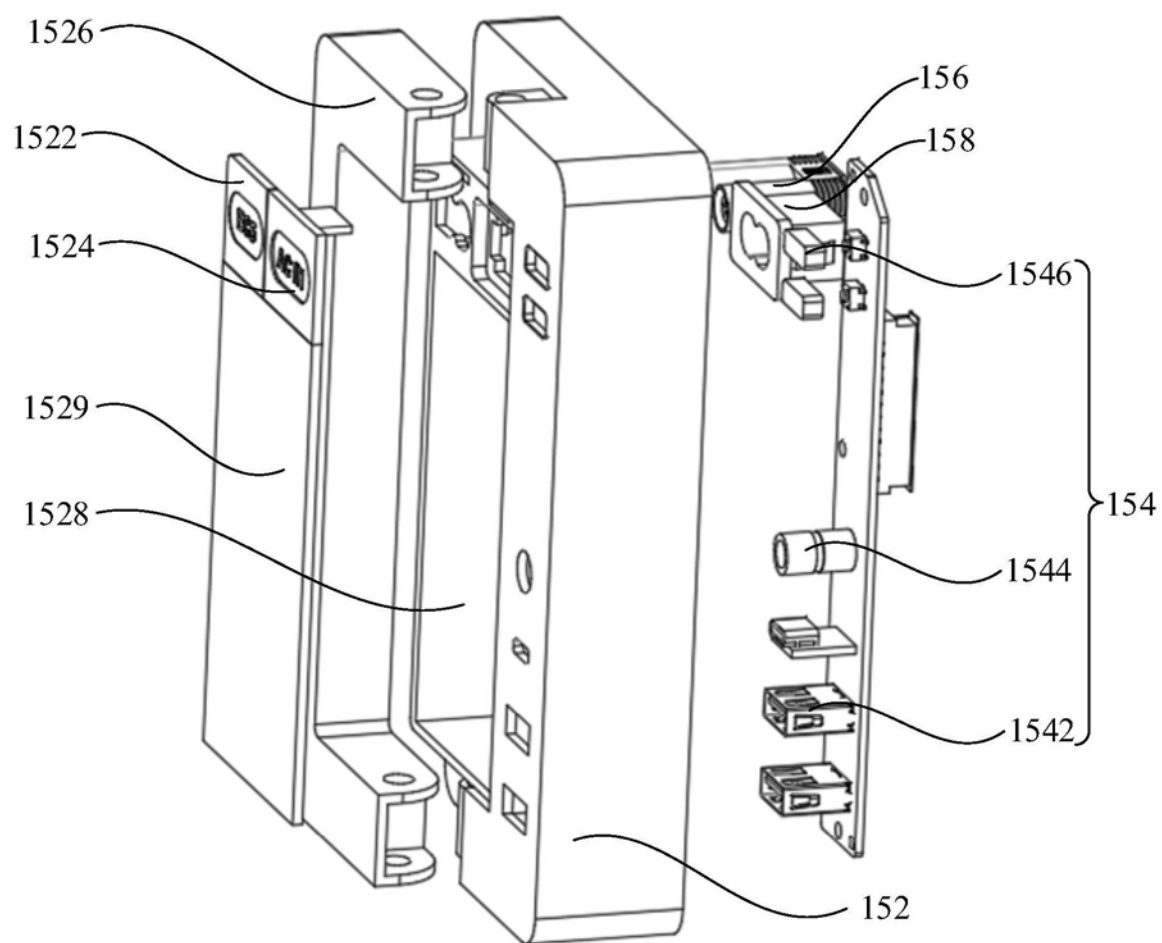


图5

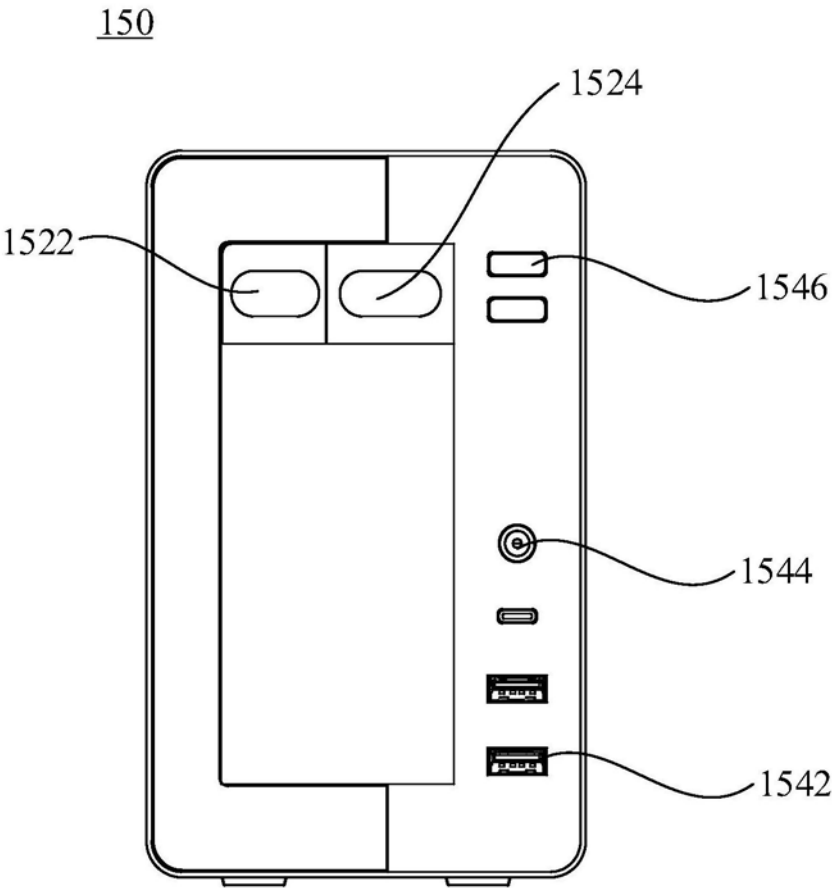


图6