



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217182280 U

(45) 授权公告日 2022.08.12

(21) 申请号 202220451653.1

H01M 10/625 (2014.01)

(22) 申请日 2022.03.02

(73) 专利权人 宁德时代新能源科技股份有限公司

地址 352100 福建省宁德市蕉城区漳湾镇
新港路2号

(72) 发明人 叶伟青 韩丰胜 李婷

(74) 专利代理机构 北京龙双利达知识产权代理有限公司 11329

专利代理师 孙涛 毛威

(51) Int. Cl.

H01M 10/653 (2014.01)

H01M 10/654 (2014.01)

H01M 4/64 (2006.01)

H01M 10/613 (2014.01)

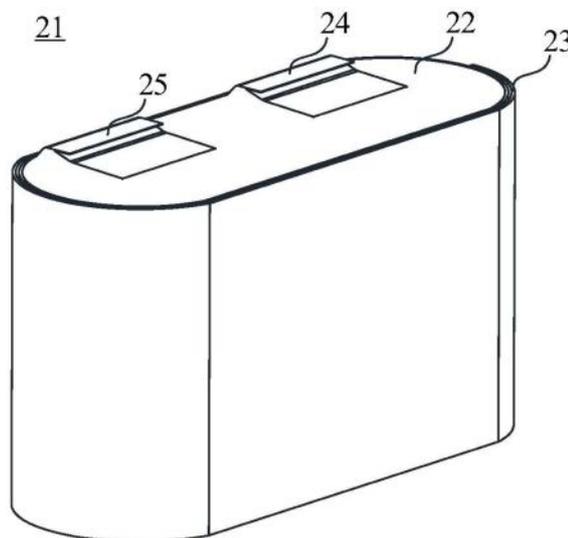
权利要求书1页 说明书12页 附图5页

(54) 实用新型名称

电极组件、电池单体、电池和用电设备

(57) 摘要

本申请提供了一种电极组件、电池单体、电池和用电设备。其中,电极组件包括:主体部,包括第一极片,所述第一极片包括第一集流体和第一活性物质,所述第一活性物质涂覆于所述第一集流体;导热层,所述导热层与所述第一集流体相连,所述导热层覆盖至少部分所述主体部。本申请提供的电极组能够提高电池单体内部的散热能力,保证电池的安全性能。



1. 一种电极组件(21),其特征在于,包括:

主体部(22),包括第一极片(222),所述第一极片(222)包括第一集流体(2221)和第一活性物质(2222),所述第一活性物质(2222)涂覆于所述第一集流体(2221);

导热层(23),所述导热层(23)与所述第一集流体(2221)相连,所述导热层(23)覆盖至少部分所述主体部(22)。

2. 根据权利要求1所述的电极组件(21),其特征在于,所述导热层(23)与所述第一集流体(2221)属于同一金属层(26),所述第一集流体(2221)为所述金属层(26)的第一片段(261),所述导热层(23)为所述金属层(26)的第二片段(262)且所述导热层(23)未涂覆活性物质。

3. 根据权利要求1或2所述的电极组件(21),其特征在于,所述导热层(23)卷绕所述主体部(22),以包裹所述主体部(22)。

4. 根据权利要求3所述的电极组件(21),其特征在于,所述导热层(23)卷绕所述主体部(22)的圈数为1至15圈。

5. 根据权利要求2所述的电极组件(21),其特征在于,所述第一集流体(2221)具有在所述金属层(26)的第一端的第一凸出部(241),所述导热层(23)具有在所述金属层(26)的所述第一端的第二凸出部(242),所述第一凸出部(241)和所述第二凸出部(242)形成第一极耳(24)。

6. 根据权利要求2所述的电极组件(21),其特征在于,所述第二片段(262)的至少部分涂覆有导热材料。

7. 根据权利要求2、5和6中任一项所述的电极组件(21),其特征在于,所述第一活性物质(2222)为负极活性物质,所述金属层(26)为铜箔。

8. 一种电池单体(20),其特征在于,包括:

壳体(13),具有第一开口,用于容纳如权利要求1至7中任一项所述的电极组件(21);

端盖(12),用于盖合所述第一开口。

9. 根据权利要求8所述的电池单体(20),其特征在于,所述导热层(23)卷绕所述主体部(22)的最外圈的部分与所述壳体(13)接触。

10. 根据权利要求8所述的电池单体(20),其特征在于,所述导热层(23)的至少与所述壳体(13)接触的一面涂覆有导热绝缘材料。

11. 根据权利要求8至10中任一项所述的电池单体(20),其特征在于,所述壳体(13)为钢质材料。

12. 一种电池(10),其特征在于,包括:

根据权利要求8至11中任一项所述的电池单体(20);

箱体(11),所述箱体(11)用于容纳所述电池单体(20)。

13. 一种用电设备,其特征在于,包括:权利要求12所述的电池(10),所述电池(10)用于为所述用电设备提供电能。

电极组件、电池单体、电池和用电设备

技术领域

[0001] 本申请涉及电池技术领域,并且更具体地,涉及一种电极组件、电池单体、电池和用电设备。

背景技术

[0002] 节能减排是汽车产业可持续发展的关键。在这种情况下,电动车辆由于其节能环保的优势成为汽车产业可持续发展的重要组成部分。而对于电动车辆而言,电池技术又是关乎其发展的一项重要因素。

[0003] 随着电池技术的发展,电池的各种性能都在不断提高,其中,电池的安全性能尤为重要。如果电池的安全性能不能保证,那该电池就无法使用。因此,如何保证电池的安全性能,是电池技术中一个亟待解决的技术问题。

实用新型内容

[0004] 鉴于上述问题,本申请实施例提供了一种电极组件、电池单体、电池和用电设备,能够保证电池的安全性能。

[0005] 第一方面,本申请提供了一种电极组件,包括:主体部,包括第一极片,所述第一极片包括第一集流体和第一活性物质,所述第一活性物质涂覆于所述第一集流体;导热层,所述导热层与所述第一集流体相连,所述导热层覆盖至少部分所述主体部。

[0006] 通过在电极组件中设置与集流体相连的导热层,电极组件的主体部在充放电过程中产生的热量能够经由集流体快速传递到导热层,而导热层位于电极组件的最外层,能够更容易地将电池单体内部获得的热量传递至电池单体表面,从而提高电池单体内部的散热能力,避免发生热失控反应,进而保证电池的安全性能。

[0007] 在一些实施例中,所述导热层与所述第一集流体属于同一金属层,所述第一集流体为所述金属层的第一片段,所述导热层为所述金属层的第二片段且所述导热层未涂覆活性物质。

[0008] 同一金属层上的导热层和第一集流体能够实现更快的热量传递,电极组件的主体部在充放电过程中产生的热量能够经由第一集流体传递到导热层,使得电池单体内部产生的热量能够更快地传递至电池单体表面,提高电池单体内部的散热能力,避免发生热失控反应,保证电池的安全性能。

[0009] 在一些实施例中,所述导热层卷绕所述主体部,以包裹所述主体部。

[0010] 导热层包裹主体部可以增加导热层的散热面积,主体部产生的热量既能经由集流体快速传递到与其连接的导热层上,也能够向多个方向上传递给包裹主体部的导热层,进一步提高电池单体内部的散热效果,避免热失控反应的发生,从而保证电池的安全性能。

[0011] 在一些实施例中,所述导热层卷绕所述主体部的圈数为1至15圈。

[0012] 导热层的厚度可以与集流体的厚度相同或相近,而远小于涂覆有活性物质的极片的厚度。1至15圈导热层的厚度仍然可以小于一层极片的厚度,因此,导热层卷绕主体部的

圈数为1至15圈既能够提高电池单体内部的散热效果,也不会占用电池单体内部过多的空间,能够在保证电池单体的能量密度的同时,保证电池的安全性能。

[0013] 在一些实施例中,所述第一集流体具有在所述金属层的第一端的第一凸出部,所述导热层具有在所述金属层的所述第一端的第二凸出部,所述第一凸出部和所述第二凸出部形成第一极耳。

[0014] 在充电和放电过程中,电流至少会经过电极端子、极耳和电极组件,而极耳往往具有一定的电阻,在有电流经过时会产生大量的热量。在本申请实施例提供的电极组件中,导热层上具有的第二凸出部与第一集流体上具有的第一凸出部形成第一极耳,能够增大第一极耳处的过流面积,减少极耳处热积累,同时也有利于分散极耳上产生的热量,加强极耳处的散热,进一步提高电池单体内部的散热效果,避免热失控反应的发生,保证电池的安全性能。

[0015] 在一些实施例中,所述第二片段的至少部分涂覆有导热材料。

[0016] 在第二段上涂覆导热材料可以在第二段利用其本身材料,例如金属材料,的导热通过导热材料进一步提供第二段上导热层的散热效果,从而提高电池单体内部的散热能力,避免发生热失控反应,保证电池的安全性能。

[0017] 在一些实施例中,所述第一活性物质为负极活性物质,所述金属层为铜箔。

[0018] 铜箔作为金属层的材料,既能够作为电极组件中负极活性材料的载体,也能够作为导热层的部分,利用其本身金属材料所具有的较好的导热性能,提高电池单体内部的散热能力,避免发生热失控反应,保证电池的安全性能。

[0019] 第二方面,本申请提供了一种电池单体,包括:壳体,具有第一开口,用于容纳上述实施例中的所述的电极组件;端盖,用于盖合所述第一开口。

[0020] 在本申请实施例提供的电池单体中,通过在电极组件中设置与集流体相连的导热层,电极组件的主体部在充放电过程中产生的热量能够经由集流体快速传递到导热层,而导热层位于电极组件的最外层,能够更容易地将从电池单体内部获得的热量传递至电池单体表面,从而提高电池单体内部的散热能力,避免发生热失控反应,进而保证电池的安全性能。

[0021] 在一些实施例中,所述导热层卷绕所述主体部的最外圈的部分与所述壳体接触。

[0022] 电池单体内部的热量经由集流体快速传递至与集流体相连的导热层后,能够通过导热层中与电池单体的壳体接触的部分进而传递至电池单体的壳体,实现电池单体内部的热量快速传递至电池单体的表面,这样可以提高电池单体内部的散热能力,避免发生热失控反应,从而保证电池的安全性能。

[0023] 在一些实施例中,所述导热层的至少与所述壳体接触的一面涂覆有导热绝缘材料。

[0024] 这样可以避免导热层和壳体之间产生化学反应而导致壳体被腐蚀的问题,在提高电池单体内部散热能力的基础上,保证电池在使用过程中的安全性能。

[0025] 在一些实施例中,所述壳体为钢质材料。

[0026] 在一种可能的实施方式中,电极组件中的第一集流体为负极集流体,则导热层与负极集流体相连,并与壳体接触。若壳体为铝质材料,当导热层与铝质壳体相接触,即电池单体的负极集流体与铝质壳体连通,在电解液的存在下,导热层与铝质壳体构成原电池。由

于金属铝的晶格八面体空隙大小与 Li^+ 相近, 极易与 Li^+ 形成金属间隙化合物, 当金属铝嵌锂后, 体积严重膨胀, 容易形成多孔结构, 导致铝质壳体漏液。而采用钢质外壳, 可以解决铝质壳体与锂合金化带来的腐蚀问题; 同时, 导热层能够与壳体直接接触, 而无需再在导热层与壳体之间涂覆导热绝缘材料, 可进一步增强从电极组件内部到壳体外部的散热能力, 增强电池单体内部的散热能力。钢质材料不易被腐蚀, 在导热层直接与电池单体壳体接触的情况下, 仍然能够保证电池单体的壳体在较长时间内不被腐蚀, 从而保证电池在使用过程中的安全性能。

[0027] 在一些实施例中, 所述壳体为铝质材料。

[0028] 在另一种可能的实施方式中, 电池单体中正极电极端子与壳体相连, 壳体带正电, 正极对铝壳的电势差降低至1000mV以内, 更不容易发生Al-Li 合金反应, 在这种情况下壳体可以为铝质材料。同时导热层表面涂覆导热绝缘材料, 不仅能快速将电极组件内部的热量传递到壳体外部, 还能避免导热层与壳体搭接内短路。此外, 当电池单体被穿刺时, 通过钢针的导通作用, 带正电的壳体与带负电的最外圈导热层形成回路, 先行放电, 释放一部分电能, 可以减小热失控的烈度, 从而保证电池在使用过程中的安全性能。

[0029] 第三方面, 本申请提供了一种电池, 包括: 上述实施例中所述的电池单体; 箱体, 所述箱体用于容纳所述电池单体。

[0030] 第四方面, 本申请提供了一种用电设备, 其包括上述实施例中的电池, 所述电池用于为所述用电设备提供电能。

附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案, 下面将对本申请实施例中所需要使用的附图作简单地介绍, 显而易见地, 下面所描述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, 还可以根据附图获得其他的附图。

[0032] 图1是本申请一些实施例提供的车辆的结构示意图;

[0033] 图2是本申请一些实施例提供的电池的分解结构示意图;

[0034] 图3是本申请一些实施例提供的电极组件的结构示意图;

[0035] 图4是本申请一些实施例提供的电极组件的俯视示意图;

[0036] 图5是本申请一些实施例提供的电极组件的部分展开示意图;

[0037] 图6是图5中M部分的放大示意图;

[0038] 图7是本申请一些实施例提供的电极组件的侧面示意图;

[0039] 图8是本申请一些实施例提供的电池单体的结构示意图。

[0040] 具体实施方式中的附图标号如下:

[0041] 1-车辆;

[0042] 10-电池;

[0043] 11-箱体, 111-第一箱体部分, 112-第二箱体部分;

[0044] 12-端盖, 121-电极端子, 121a-正电极端子, 121b-负电极端子, 122-泄压机构;

[0045] 13-壳体;

[0046] 20-电池单体, 200-电池模块;

- [0047] 21-电极组件；
- [0048] 22-主体部,221-第一隔离膜,222-第一极片,2221-第一集流体,2222-第一活性物质,223-第二隔离膜,224-第二极片,2241-第二集流体,2242-第二活性物质；
- [0049] 23-导热层；
- [0050] 24-第一极耳,241-第一凸出部,242-第二凸出部；
- [0051] 25-第二极耳；
- [0052] 26-金属层,261-第一片段,262-第二片段；
- [0053] 30-控制器,40-马达。

具体实施方式

[0054] 下面结合附图和实施例对本申请的实施方式作进一步详细描述。以下实施例的详细描述和附图用于示例性地说明本申请的原理,但不能用来限制本申请的范围,即本申请不限于所描述的实施例。

[0055] 在本申请的描述中,需要说明的是,除非另有说明,“多个”的含义是两个以上;术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。“垂直”并不是严格意义上的垂直,而是在误差允许范围之内。“平行”并不是严格意义上的平行,而是在误差允许范围之内。

[0056] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同;本文中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本申请;本申请的说明书和权利要求书及上述附图说明中的术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。

[0057] 下述描述中出现的方位词均为图中示出的方向,并不是对本申请的具体结构进行限定。在本申请的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“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;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可视具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0058] 在本申请的实施例中,相同的附图标记表示相同的部件,并且为了简洁,在不同实施例中,省略对相同部件的详细说明。应理解,附图示出的本申请实施例中的各种部件的厚度、长宽等尺寸,以及集成装置的整体厚度、长宽等尺寸仅为示例性说明,而不应对本申请构成任何限定。

[0059] 本申请中,电池单体可以包括锂离子二次电池、锂离子一次电池、锂硫电池、钠锂离子电池、钠离子电池或镁离子电池等,本申请实施例对此并不限定。电池单体可呈圆柱体、扁平体、长方体或其它形状等,本申请实施例对此也不限定。电池单体一般按封装的方式分成三种:柱形电池单体、方形电池单体和软包电池单体,本申请实施例对此也不限定。

[0060] 本申请的实施例所提到的电池是指包括一个或多个电池单体以提供更高的电压和容量的单一的物理模块。例如,本申请中所提到的电池可以包括电池模块或电池包等。电池一般包括用于封装一个或多个电池单体的箱体。箱体可以避免液体或其他异物影响电池

单体的充电或放电。

[0061] 电池单体包括电极组件和电解液,电极组件由正极极片、负极极片和隔离膜组成。电池单体主要依靠金属离子在正极极片和负极极片之间移动来工作。正极极片包括正极集流体和正极活性物质层,正极活性物质层涂覆于正极集流体的表面,未涂覆正极活性物质层正极集流体凸出于已涂覆正极活性物质层正极集流体,未涂覆正极活性物质层正极集流体作为正极极耳。以锂离子电池为例,正极集流体的材料可以为铝,正极活性物质可以为钴酸锂、磷酸铁锂、三元锂或锰酸锂等。负极极片包括负极集流体和负极活性物质层,负极活性物质层涂覆于负极集流体的表面,未涂覆负极活性物质层负极集流体凸出于已涂覆负极活性物质层负极集流体,未涂覆负极活性物质层负极集流体作为负极极耳。负极集流体的材料可以为铜,负极活性物质可以为碳或硅等。为了保证通过大电流而不发生熔断,正极极耳的数量为多个且层叠在一起,负极极耳的数量为多个且层叠在一起。隔离膜的材质可以为聚丙烯(polypropylene,PP)或聚乙烯(polyethylene,PE)等。此外,电极组件可以是卷绕式结构,也可以是叠片式结构,本申请实施例并不限于此。

[0062] 为了满足不同的电力需求,电池可以包括多个电池单体,其中,多个电池单体之间可以串联或并联或混联,混联是指串联和并联的混合。可选地,多个电池单体可以先串联或并联或混联组成电池模块,多个电池模块再串联或并联或混联组成电池。也就是说,多个电池单体可以直接组成电池,也可以先组成电池模块,电池模块再组成电池。电池再进一步设置于用电设备中,为用电设备提供电能。

[0063] 电池技术的发展要同时考虑多方面的设计因素,例如,能量密度、循环寿命、放电容量、充放电倍率等性能参数,另外,还需要考虑电池的安全性能。

[0064] 电池中的电池单体往往是通过其内部的化学反应将化学能转化为电能,从而向外部用电设备供电的。因此,在电池的充放电过程中,电池单体内部不可避免地会产生热量,使得电池单体内部温度持续上升。如果不能及时散热,热量聚集到一定程度时会严重降低电池充放电次数与性能,降低电池单体的使用寿命,在极端情况下甚至可能会导致电池单体乃至整个电池的爆炸。

[0065] 为了调节电池内部温度,通常会在电池中设置热管理部件。热管理部件可以用于容纳流体以给多个电池单体调节温度,例如,可以容纳冷却流体以给多个电池单体降低温度。但是热管理部件往往设置于电池单体的外部,仅能够降低电池单体外表面的热量,也就是说,只有在电池单体内部产生的热量传递至电池单体外部表面后,热管理部件才能对电池单体起到降低温度的作用。这种降低温度的方式无法对电池单体内部产生的热量进行快速散热,使得电池单体内部的散热效果较差。同时,在电池单体的电极组件中,通常有一层塑料薄膜包裹电极组件,这也阻止了电极组件内部导致了电极组件内部无法实现有效散热。

[0066] 鉴于此,本申请提供了一种电极组件,其中设置了与集流体相连的导热层,并且导热层覆盖电极组件的至少部分主体部。这种结构使得电池单体中的正极极片和负极极片在工作的过程中,能够将极片上产生的热量快速传递给导热层,再通过导热层进行散热,从而实现电池单体内部的快速散热。这样能够对电池单体进行快速散热,避免电池单体内部由于热量的聚集而产生安全隐患,从而保证电池的安全性能。

[0067] 本申请实施例描述的技术方案均适用于各种使用电池的用电设备。用电设备可以

是车辆、手机、便携式设备、笔记本电脑、轮船、航天器、电动玩具和电动工具等等。车辆可以是燃油汽车、燃气汽车或新能源汽车，新能源汽车可以是纯电动汽车、混合动力汽车或增程式汽车等；航天器包括飞机、火箭、航天飞机和宇宙飞船等等；电动玩具包括固定式或移动式的电动玩具，例如，游戏机、电动汽车玩具、电动轮船玩具和电动飞机玩具等等；电动工具包括金属切削电动工具、研磨电动工具、装配电动工具和铁道用电动工具，例如，电钻、电动砂轮机、电动扳手、电动螺丝刀、电锤、冲击电钻、混凝土振动器和电刨等等。本申请实施例对上述用电设备不做特殊限制。

[0068] 以下实施例为了方便说明，以用电设备为车辆为例进行说明。

[0069] 例如，如图1所示，为本申请一个实施例的一种车辆1的结构示意图，车辆1可以为燃油汽车、燃气汽车或新能源汽车，新能源汽车可以是纯电动汽车、混合动力汽车或增程式汽车等。车辆1的内部可以设置马达40，控制器30以及电池10，控制器30用来控制电池10为马达40的供电。例如，在车辆1的底部或车头或车尾可以设置电池10。电池10可以用于车辆1的供电，例如，电池10可以作为车辆1的操作电源，用于车辆1的电路系统，例如，用于车辆1的启动、导航和运行时的工作用电需求。在本申请的另一实施例中，电池10不仅仅可以作为车辆1的操作电源，还可以作为车辆1的驱动电源，替代或部分地替代燃油或天然气为车辆1提供驱动动力。

[0070] 为了满足不同的使用电力需求，电池可以包括多个电池单体，其中，多个电池单体之间可以串联或并联或混联，混联是指串联和并联的混合。电池也可以称为电池包。可选地，多个电池单体可以先串联或并联或混联组成电池模块，多个电池模块再串联或并联或混联组成电池。也就是说，多个电池单体可以直接组成电池，也可以先组成电池模块，电池模块再组成电池。

[0071] 例如，图2示出了本申请一个实施例的一种电池10的结构示意图，电池10可以包括至少一个电池模块200。电池模块200包括多个电池单体20。电池10还可以包括箱体11，箱体11内部为中空结构，多个电池单体20容纳于箱体11内。图2示出了本申请实施例的箱体11的一种可能的实现方式，如图2所示，箱体11可以包括两部分，这里分别称为第一箱体部分111和第二箱体部分112，第一箱体部分111和第二箱体部分112扣合在一起。第一箱体部分111和第二箱体部分112的形状可以根据电池模块200组合的形状而定，第一箱体部分111和第二箱体部分112中至少一个具有一个开口。例如，如图2所示，该第一箱体部分111和第二箱体部分112均可以为中空长方体且各自只有一个面为开口面，第一箱体部分111的开口和第二箱体部分112的开口相对设置，并且第一箱体部分111和第二箱体部分112相互扣合形成具有封闭腔室的箱体11。

[0072] 再例如，不同于图2所示，第一箱体部分111和第二箱体部分112中可以仅有一个为具有开口的中空长方体，而另一个为板状，以盖合开口。例如，这里以第二箱体部分112为中空长方体且只有一个面为开口面，第一箱体部分111为板状为例，那么第一箱体部分111盖合在第二箱体部分112的开口处以形成具有封闭腔室的箱体11，该腔室可以用于容纳多个电池单体20。多个电池单体20相互并联或串联或混联组合后置于第一箱体部分111和第二箱体部分112扣合后形成的箱体11内。

[0073] 可选地，电池10还可以包括其他结构，在此不再一一赘述。例如，该电池10还可以包括汇流部件，汇流部件用于实现多个电池单体20之间的电连接，例如并联或串联或混联。

具体地,汇流部件可通过连接电池单体20的电极端子实现电池单体20之间的电连接。进一步地,汇流部件可通过焊接固定于电池单体20的电极端子。多个电池单体20的电能量可进一步通过导电机构穿过箱体11而引出。

[0074] 根据不同的电力需求,电池模块200中的电池单体20的数量可以设置为任意数值。多个电池单体20可通过串联、并联或混联的方式连接以实现较大的容量或功率。由于每个电池10中包括的电池单体20的数量可能较多,为了便于安装,将电池单体20分组设置,每组电池单体20组成电池模块200。电池模块200中包括的电池单体20的数量不限,可以根据需求设置。

[0075] 电池10可以包括多个电池模块200,这些电池模块200可通过串联、并联或混联的方式进行连接。

[0076] 为了实现电池单体20内部的快速散热、保证电池10的安全性能,本申请提供了一种电极组件21,如图3至图6所示,该电极组件21可以包括主体部22和导热层23。其中,主体部22包括第一极片222,第一极片222包括第一集流体2221和第一活性物质2222,第一活性物质2222涂覆于第一集流体2221;导热层23,导热层23与第一集流体2221相连,导热层23覆盖至少部分主体部22。

[0077] 电极组件21是电池单体20中发生电化学反应的部件。电极组件21可以是圆柱体、长方体等,若电极组件21为圆柱体结构,容纳电极组件21的壳体13也可以为圆柱体结构,若电极组件21为长方体结构,壳体13也可以为长方体结构。在一种可能的实施例中,电极组件21的主体部22可以包括第一隔离膜221、第一极片222、第二隔离膜223和第二极片224,第一极片222包括第一集流体2221和第一活性物质2222,第一活性物质2222涂覆于第一集流体2221,第二极片224包括第二集流体2241和第二活性物质2242,第二活性物质2242涂覆于第二集流体2241,第一活性物质2222与第二活性物质2242的极性相反,第一隔离膜221和第二隔离膜223用于隔离第一极片222和第二极片224。

[0078] 在本申请中,电极组件21的主体部22指的是电极组件21中能够发生化学反应的部分,可以是包括第一隔离膜221、第一极片222、第二隔离膜223和第二极片224的部分。第一极片222的第一集流体2221上涂覆有第一活性物质2222,第二极片224的第二集流体2241上涂覆有第二活性物质2242,第一隔离膜221和第二隔离膜223用于隔离第一极片222和第二极片224,电解质中的离子可以通过隔离膜以在正极和负极之间提供电能,并防止电池单体20的正极和负极接触而发生短路。

[0079] 主体部22中第一活性物质2222与第二活性物质2242的极性相反,例如,可以是第一活性物质2222为负极活性物质,第二活性物质2242为正极活性物质。则第一集流体2221为负极集流体,第一极片222为负极极片;第二集流体2241为正极集流体,第二极片224为正极极片。或者也可以是第一活性物质2222为正极活性物质,第二活性物质2242为负极活性物质。

[0080] 导热层23指的是与第一集流体2221相连但未涂覆活性物质的部分。导热层23与第一集流体2221相连可以是导热层23与第一集流体2221一体相连,也可以指的是导热层23与第一集流体2221通过粘接或焊接的方式相连,本申请对导热层23和第一集流体2221的相连方式不做限定。当导热层23与第一集流体2221一体相连时,导热层23与第一集流体2221可以为同种材料以一体成型的方式加工得到。当导热层23与第一集流体2221通过粘接或焊接

的方式相连时,两者可以为不同的材料。

[0081] 导热层23覆盖至少部分主体部22,也就是说,位于电极组件21最外层的导热层23至少能够覆盖一部分的主体部22。例如,可以从主体部22结束的位置处开始,导热层23沿着主体部22的外围覆盖主体部22外围的一部分,其中,主体部22结束的位置可以认为是第一隔离膜221、第一极片222、第二隔离膜223和第二极片224中最后与导热层23接触的地方。或者说,至少有一部分的导热层23,覆盖在主体部22的外围上。导热层23可以仅覆盖主体部22的一部分,也可以环绕主体部22一圈以覆盖整个主体部22,还可以在主体部22的外围环绕多圈。

[0082] 通过在电极组件21中设置与集流体相连的导热层23,电极组件21的主体部22在充放电过程中产生的热量能够经由集流体快速传递到导热层23,而导热层23位于电极组件21的最外层,能够更容易地将从电池单体20内部获得的热量传递至电池单体20表面,从而提高电池单体20内部的散热能力,避免发生热失控反应,进而保证电池10的安全性能。

[0083] 根据本申请的一些实施例,可选地,导热层23与第一集流体2221属于同一金属层26,第一集流体2221为金属层26的第一片段261,导热层23为金属层26的第二片段262且导热层23未涂覆活性物质。

[0084] 如图5和图6所示,导热层23与第一集流体2221属于同一金属层26指的是导热层23与第一集流体2221一体相连,为同一金属层26中连续的两个片段。即,第一集流体2221为金属层26的第一片段261,涂覆有活性物质;导热层23为金属层26的第二片段262,未涂覆活性物质。

[0085] 导热层23也可以看成是第一集流体2221所在的金属层26延伸出来的一部分,第二片段262与第一片段261的区别在于,金属层26的第一片段261上涂覆有活性物质,而第二片段262上未涂覆有活性物质。涂覆有活性物质的第一片段261形成的是极片,未涂覆活性物质的第二片段262形成的是导热层23。

[0086] 同一金属层26上的导热层23和第一集流体2221能够实现更快的热量传递,电极组件21的主体部22在充放电过程中产生的热量能够经由第一集流体2221传递到导热层23,使得电池单体20内部产生的热量能够更快地传递至电池单体20表面,提高电池单体20内部的散热能力,避免发生热失控反应,保证电池10的安全性能。

[0087] 根据本申请的一些实施例,可选地,导热层23卷绕主体部22,以包裹主体部22。

[0088] 如图3和图4所示,导热层23卷绕在主体部22的外围,紧密包裹主体部22。导热层23可以仅卷绕一圈,也可以卷绕多圈。若电极组件21的主体部22为卷绕式结构,则与第一集流体2221相连的导热层23可以在主体部22卷绕结束的基础上继续卷绕,最后形成的电极组件21中,导热层23能够包裹主体部22。若电极组件21的主体部22为叠片式结构,则在主体部22的叠片式结构完成之后,导热层23与最后一层的第一集流体2221相连,对具有叠片式结构的主体部22进行卷绕,以包裹主体部22。

[0089] 导热层23包裹主体部22可以增加导热层23的散热面积,主体部22产生的热量既能经由集流体快速传递到与其连接的导热层23上,也能够向多个方向上传递给包裹主体部22的导热层23,进一步提高电池单体20内部的散热效果,避免热失控反应的发生,从而保证电池10的安全性能。

[0090] 根据本申请的一些实施例,可选地,导热层23卷绕主体部22的圈数为1至15圈。

[0091] 导热层23卷绕主体部22的圈数过少,例如不足一圈,可能会使得主体部22上覆盖有导热层23的部分散热效果较好,未覆盖导热层23的部分散热效果较差,导致电极组件21的散热不均。导热层23卷绕主体部22的圈数越多,电极组件21的散热效果越好,但是导热层23卷绕主体部22的圈数过多可能会占用过多的电池单体20的内部空间,降低电池单体20的能量密度。因此,本申请实施例提供的卷绕圈数为1至15圈。

[0092] 同时,导热层23的厚度可以与集流体的厚度相同或相近,而远小于涂覆有活性物质的极片的厚度。1至15圈导热层23的厚度仍然可以小于一层极片的厚度,因此,导热层23卷绕主体部22的圈数为1至15圈既能够提高电池单体20内部的散热效果,也不会占用电池单体20内部过多的空间,能够在保证电池单体20的能量密度的同时,保证电池10的安全性。

[0093] 根据本申请的一些实施例,可选地,第一集流体2221具有在金属层26 的第一端的第一凸出部241,导热层23具有在金属层26的第一端的第二凸出部242,第一凸出部241和第二凸出部242形成第一极耳24。

[0094] 每个电极组件21可以具有第一极耳24和第二极耳25。第一极耳24和第二极耳25的极性相反。例如,当第一极耳24为正极极耳时,第二极耳25 为负极极耳。正极极耳可以由正极极片上未涂覆正极活性物质层的部分层叠形成,负极极耳可以由负极极片上未涂覆负极活性物质层的部分层叠形成。

[0095] 金属层26的第一端为金属层26的长边,第一凸出部241和第二凸出部 242均位于金属层26的第一端,即第一凸出部241和第二凸出部242均位于金属层26的同一条长边上。

[0096] 从图5中可以看出,在第一集流体2221上,每隔一定距离,就会具有一个第一凸出部241,第一凸出部241与第一集流体2221一体相连,属于金属层26的一部分。在导热层23上,每隔一定距离,就会具有一个第二凸出部 242,第二凸出部242与导热层23一体相连,也可以属于金属层26的一部分。也就是说,在一种可能的实施方式中,第一集流体2221、导热层23、第一凸出部241和第二凸出部242属于同一金属层26。

[0097] 金属层26上可以具有多个第一凸出部241和多个第二凸出部242,在第一隔离膜221、第一极片222、第二隔离膜223和第二极片224形成电极组件 21后,第一凸出部241和第二凸出部242在垂直于第一凸出部241的方向上位于相同或相近的位置,由此第一凸出部241和第二凸出部242共同形成第一极耳24。

[0098] 由于导热层23可以覆盖主体部22的至少一部分,或者卷绕主体部22,因此导热层23上的第二凸出部242与第一集流体2221上的第一凸出部241 形成第一极耳24时,从图7示出的电极组件21的侧面示意图上可以看出,第二凸出部242位于电极组件21的靠外侧的部分,而第一凸出部241位于电极组件21的靠内侧的部分。同时,由于导热层23上未涂覆活性物质,而第一集流体2221上涂覆有第一活性物质2222以形成第一极片222,因此导热层23的厚度远小于第一极片222的厚度。则在第一凸出部241和第二凸出部 242形成的第一极耳24中,多个第一凸出部241之间的间隔较大,而多个第二凸出部242之间的间隔较小。

[0099] 在充电和放电过程中,电流至少会经过电极端子121、极耳和电极组件 21,而极耳往往具有一定的电阻,在有电流经过时会产生大量的热量。在本申请实施例提供的电极组件21中,导热层23上具有的第二凸出部242与第一集流体2221上具有的第一凸出部241形成第一极耳24,能够增大第一极耳24处的过流面积,减少极耳处热积累,同时也有利于分散极

耳上产生的热量,加强极耳处的散热,进一步提高电池单体20内部的散热效果,避免热失控反应的发生,保证电池10的安全性能。

[0100] 根据本申请的一些实施例,可选地,第二片段262的至少部分涂覆有导热材料。

[0101] 金属层26的第一片段261上涂覆有活性物质,用于在充放电过程中进行化学反应以提供电能,第二片段262为导热层23,覆盖电极组件21的至少部分主体部22,以提高电池单体20内部的散热能力。为了进一步提高第二片段262的散热能力,可以在第二片段262上涂覆导热材料。

[0102] 导热材料可以涂覆于整个第二片段262,也可以涂覆于部分第二片段 262。在一种可能的实施方式中,例如在导热材料涂覆于整个第二片段262时,可以进行单面涂覆,也可以进行双面涂覆,同时,考虑到涂覆了导热材料的第二片段262厚度会比未涂覆任何材料的第二片段262要更厚一些,可以适当减少卷绕主体部22的圈数,保证电池单体20的能量密度。在另一种可能的实施方式中,例如在导热材料涂覆于部分第二片段262时,可以仅涂覆于包裹主体部22的最外圈的部分。

[0103] 在第二片段262上涂覆导热材料可以在第二片段262利用其本身材料,例如金属材料,的导热性能快速散热的基础上,通过导热材料进一步提供第二片段262上导热层23的散热效果,从而提高电池单体20内部的散热能力,避免发生热失控反应,保证电池10的安全性能。

[0104] 根据本申请的一些实施例,可选地,第一活性物质2222为负极活性物质,金属层26为铜箔。

[0105] 在一种可能的实施方式中,本申请提供的电极组件21中,第一活性物质 2222为负极活性物质,则第一集流体2221为负极集流体,第一极片222为负极极片。在这种情况下,电极组件21中可以包括第二活性物质2242和第二集流体2241,则第二活性物质2242为正极活性物质,则第二集流体2241 为正极集流体,第二极片224为正极极片。金属层26为铜箔,则第一集流体 2221和导热层23的材料也均为铜箔。

[0106] 铜箔作为金属层26的材料,既能够作为电极组件21中负极活性材料的载体,也能够作为导热层23的部分,利用其本身金属材料所具有的较好的导热性能,提高电池单体20内部的散热能力,避免发生热失控反应,保证电池10的安全性能。

[0107] 根据本申请的一些实施例,本申请还提供了一种电池单体20,包括壳体 13和端盖12。壳体13具有第一开口,用于容纳上述实施例中的电极组件21;端盖12用于盖合第一开口。

[0108] 如图8所示,为本申请一些实施例提供的电池单体20的结构示意图,电池单体20包括壳体13和端盖12。

[0109] 壳体13是用于容纳上述实施例中提供的电极组件21的部件,壳体13可以是一端形成开口的空心结构,壳体13也可以是相对的两端形成开口的空心结构。若壳体13为一端形成开口的空心结构,端盖12则可以设置为一个;若壳体13为相对的两端形成开口的空心结构,端盖12则可以设置为两个,两个端盖12分别盖合于壳体13两端的开口。壳体13的材质可以是多种,比如,铜、铁、铝、钢、铝合金等。壳体13可以是多种形状,比如,圆柱体、长方体等。壳体13根据一个或多个电极组件21组合后的形状而定,例如,壳体13可以为中空的长方体或正方体或圆柱体,且壳体13的其中一个面具有开口以便一个或多个电极组件21可以放置

于壳体13内。例如,当壳体13 为中空长方体或正方体时,壳体13的其中一个平面为开口面,即该平面不具有壁体而使得壳体13内外相通。当壳体13可以为中空的圆柱体时,壳体13的端面为开口面,即该端面不具有壁体而使得壳体13内外相通。端盖12 覆盖开口并且与壳体13连接,以形成放置电极组件21的封闭的腔体。示例性的,在图中,壳体13为长方体结构,壳体13为一端形成开口的空心结构。壳体13的壁以及端盖12均称为电池单体20的壁,其中对于长方体型电池单体20,壳体13的壁包括底壁和四个侧壁。壳体13内填充有电解质,例如电解液。

[0110] 端盖12是盖合于壳体13的开口以将电池单体20的内部环境与外部环境隔绝的部件。端盖12的形状可以与壳体13的形状相适配,如图所示,壳体 13为长方体结构,端盖12为与壳体13相适配的矩形板状结构。端盖12的材质也可以是多种,比如,铜、铁、铝、钢、铝合金等,端盖12的材质与壳体13的材质可以相同,也可以不同。

[0111] 该电池单体20还可以包括两个电极端子121,两个电极端子121可以设置在端盖12上。两个电极端子121固定在端盖12所在的平面上,两个电极端子121分别为正电极端子121a和负电极端子121b。每个电极端子121各对应设置一个连接构件(图中未示出),或者也可以称为集流构件,其位于端盖 12与电极组件21之间,用于将电极组件21和电极端子121实现电连接。

[0112] 在该电池单体20中,根据实际使用需求,壳体13内的电极组件21可设置为一个,也可以是多个。示例性地,如图8所示,电池单体20内设置有一个电极组件21。

[0113] 电池单体20上还可设置泄压机构122。泄压机构122用于电池单体20 的内部压力或温度达到阈值时致动以泄放内部压力或温度。泄压机构122可以为各种可能的泄压结构,本申请实施例对此并不限定。例如,泄压机构122 可以为温敏泄压机构,温敏泄压机构被配置为在设有泄压机构122的电池单体20的内部温度达到阈值时能够熔化;和/或,泄压机构122可以为压敏泄压机构,压敏泄压机构被配置为在设有泄压机构122的电池单体20的内部气压达到阈值时能够破裂。

[0114] 图8所示的电池单体20仅为一种示例,在实际生产中,可以根据不同的需求改变电池单体20的外形。

[0115] 在本申请实施例提供的电池单体20中,通过在电极组件21中设置与集流体相连的导热层23,电极组件21的主体部22在充放电过程中产生的热量能够经由集流体快速传递到导热层23,而导热层23位于电极组件21的最外层,能够更容易地将从电池单体20内部获得的热量传递至电池单体20表面,从而提高电池单体20内部的散热能力,避免发生热失控反应,进而保证电池 10的安全性能。

[0116] 根据本申请的一些实施例,可选地,导热层23卷绕主体部22的最外圈的部分与壳体13接触。

[0117] 如图8所示,电极组件21的导热层23沿电极组件21的主体部22的外围卷绕,包裹主体部22。当电极组件21容纳于壳体13中时,导热层23卷绕主体部22的最外圈的部分可以与壳体13的朝向电池单体20内部的表面接触。其中,导热层23与壳体13接触可以是指两者紧密贴合,也可以是指导热层23最外圈的一部分与壳体13紧密贴合,例如在壳体13的侧壁上面积最大的两个面上具有紧密贴合着的一部分导热层23。

[0118] 电池单体20内部的热量经由集流体快速传递至与集流体相连的导热层 23后,能

够通过导热层23中与电池单体20的壳体13接触的部分进而传递至电池单体20的壳体13,实现电池单体20内部的热量快速传递至电池单体20的表面,这样可以提高电池单体20内部的散热能力,避免发生热失控反应,从而保证电池10的安全性能。

[0119] 根据本申请的一些实施例,可选地,导热层23的至少与壳体13接触的一面涂覆有导热绝缘材料。

[0120] 导热层23与第一集流体2221相连,并与壳体13接触,在电解液的存在下,导热层23和壳体13之间有可能构成原电池并产生化学反应,导致壳体13被腐蚀而产生安全隐患。考虑到上述问题,可以在导热层23的至少与壳体13接触的一面涂覆导热绝缘材料,以使得导热层23与壳体13之间能够绝缘。可选地,也可以在导热层23上均匀涂覆导热绝缘材料。

[0121] 这样可以避免导热层23和壳体13之间产生化学反应而导致壳体13被腐蚀的问题,在提高电池单体20内部散热能力的基础上,保证电池10在使用过程中的安全性能。

[0122] 根据本申请的一些实施例,可选地,壳体13为钢质材料或铝质材料。

[0123] 在一种可能的实施方式中,电极组件21中的第一集流体2221为负极集流体,则导热层23与负极集流体相连,并与壳体13接触。若壳体13为铝质材料,当导热层23与铝质壳体13相接触,即电池单体20的负极集流体与铝质壳体13连通,在电解液的存在下,导热层23与铝质壳体13构成原电池。由于金属铝的晶格八面体空隙大小与 Li^+ 相近,极易与 Li^+ 形成金属间隙化合物,当金属铝嵌锂后,体积严重膨胀,容易形成多孔结构,导致铝质壳体13漏液。而钢质壳体13却不会发生这样的反应,即钢质壳体13不容易发生腐蚀;同时,导热层23与壳体13直接接触,而无需再在导热层23与壳体13之间涂覆导热绝缘材料,可进一步增强从电极组件21内部到壳体13外部的散热能力,增强电池单体20内部的散热能力。

[0124] 在另一种可能的实施方式中,电池单体20中正极电极端子与壳体13相连,壳体13带正电,正极对铝壳的电势差降低至1000mV以内,更不容易发生Al-Li合金反应,在这种情况下壳体13可以为铝质材料。同时导热层23表面涂覆导热绝缘材料,不仅能快速将电极组件内部的热量传递到壳体13外部,还能避免导热层23与壳体13搭接内短路。此外,当电池单体20被穿刺时,通过钢针的导通作用,带正电的壳体13与带负电的最外圈导热层23形成回路,先行放电,释放一部分电能,可以减小热失控的烈度,从而保证电池10在使用过程中的安全性能。

[0125] 根据本申请的一些实施例,本申请还提供了一种电池10,包括上述实施例中的电池单体20,以及箱体11,箱体11用于容纳电池单体20。

[0126] 当电池单体20内部产生的热量过高时,本申请提供的电池单体20能够快速地将电池单体20内部的温度传递至电池单体20表面,相邻电池单体20也能帮助散热,避免电池10中局部电池单体20的热量快速聚集引起的热失控反应,从而能够延缓热失控蔓延的时间,在发生危险时能够争取逃离时间。

[0127] 根据本申请的一些实施例,本申请还提供了一种用电设备,包括上述实施例中的电池10,电池10用于为用电设备提供电能。

[0128] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请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申请揭露的技术范围内,可轻易想到各种等效的修改或替换,这些修改或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以权利要求要求的保护范围为准。

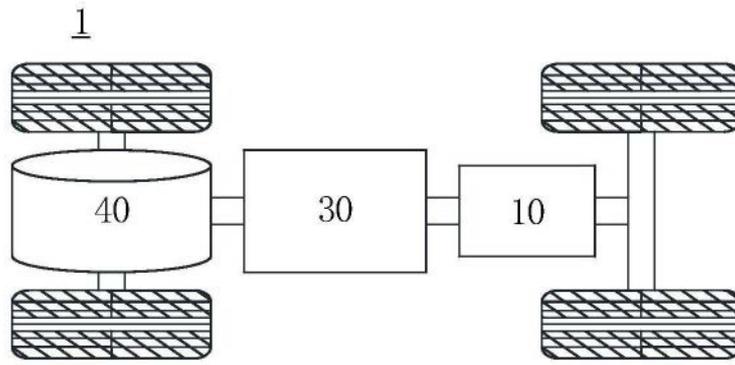


图1

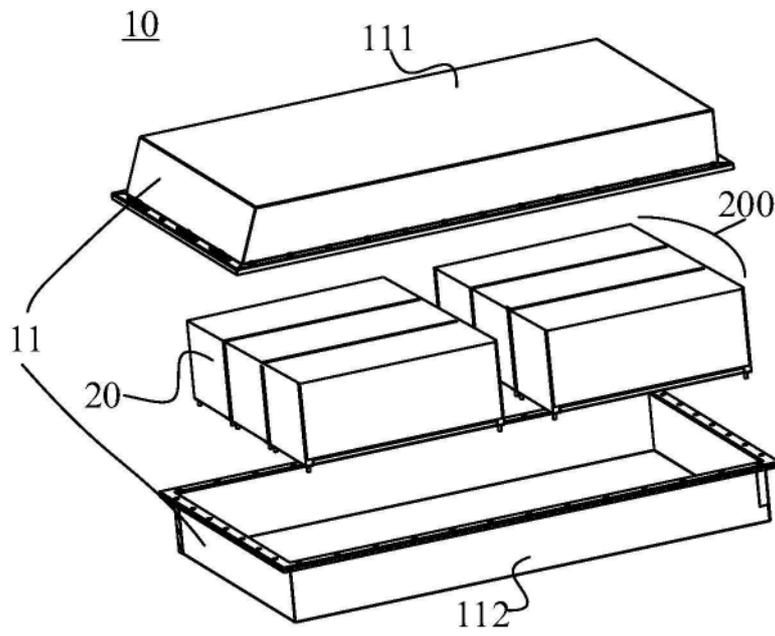


图2

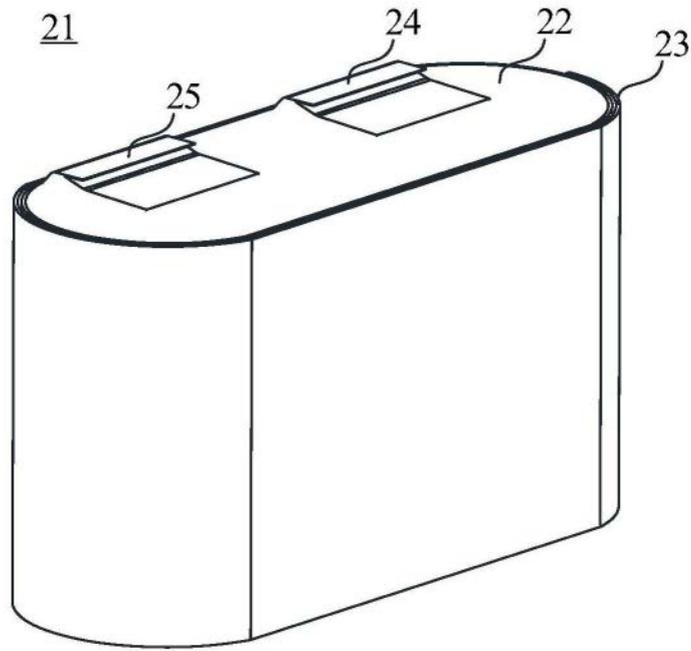


图3

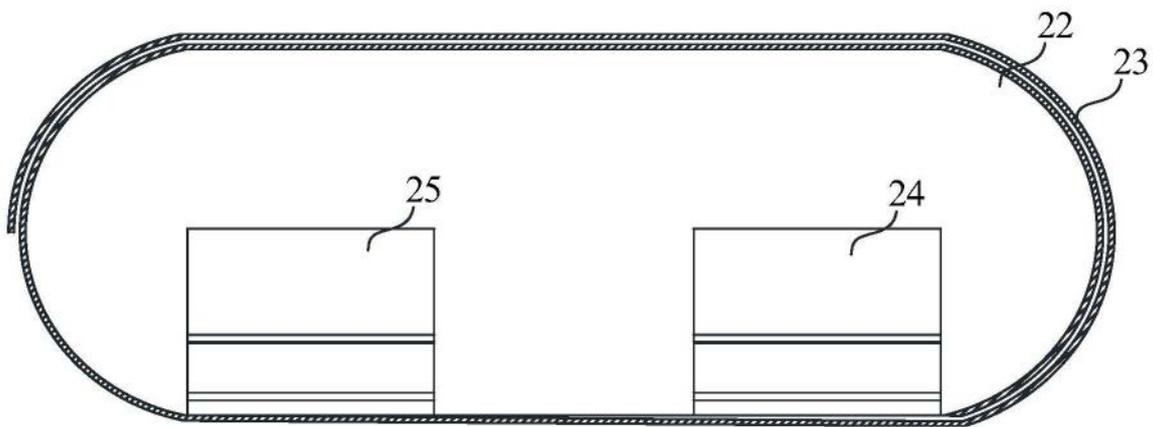


图4

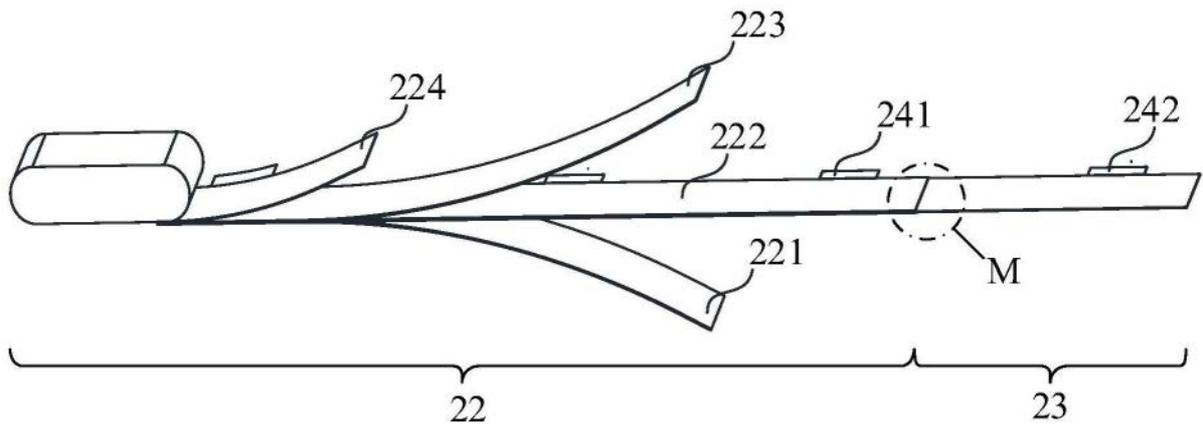


图5

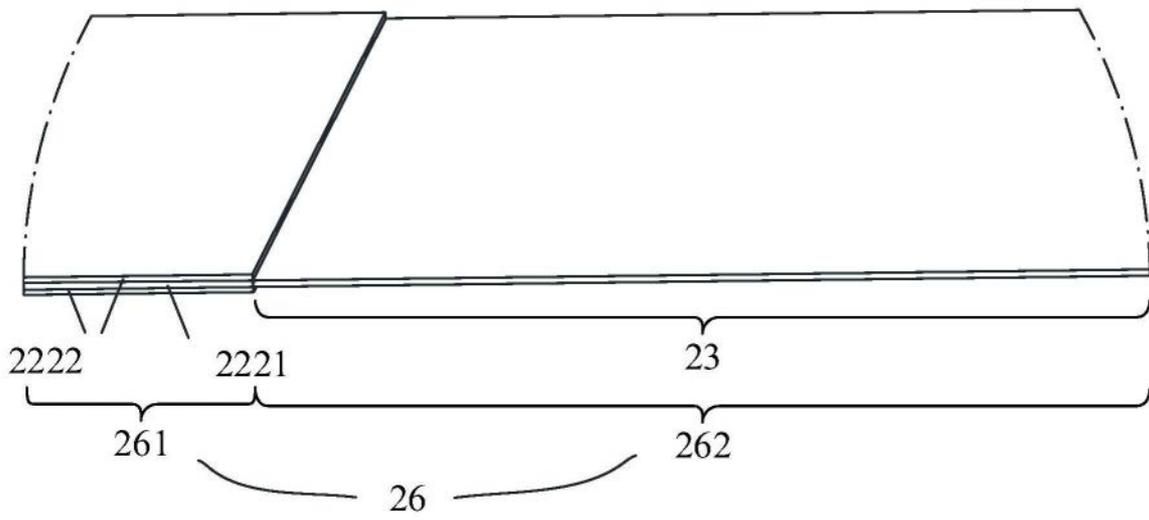


图6

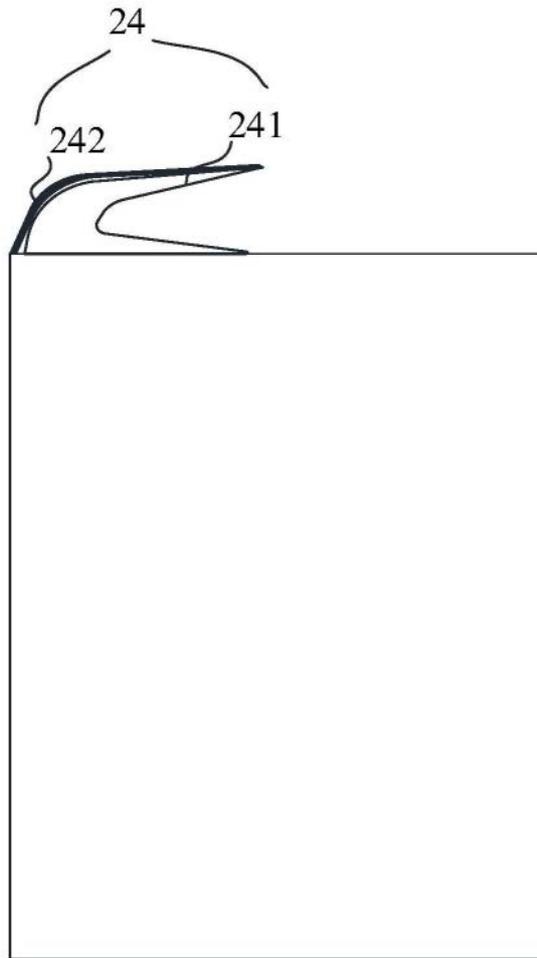


图7

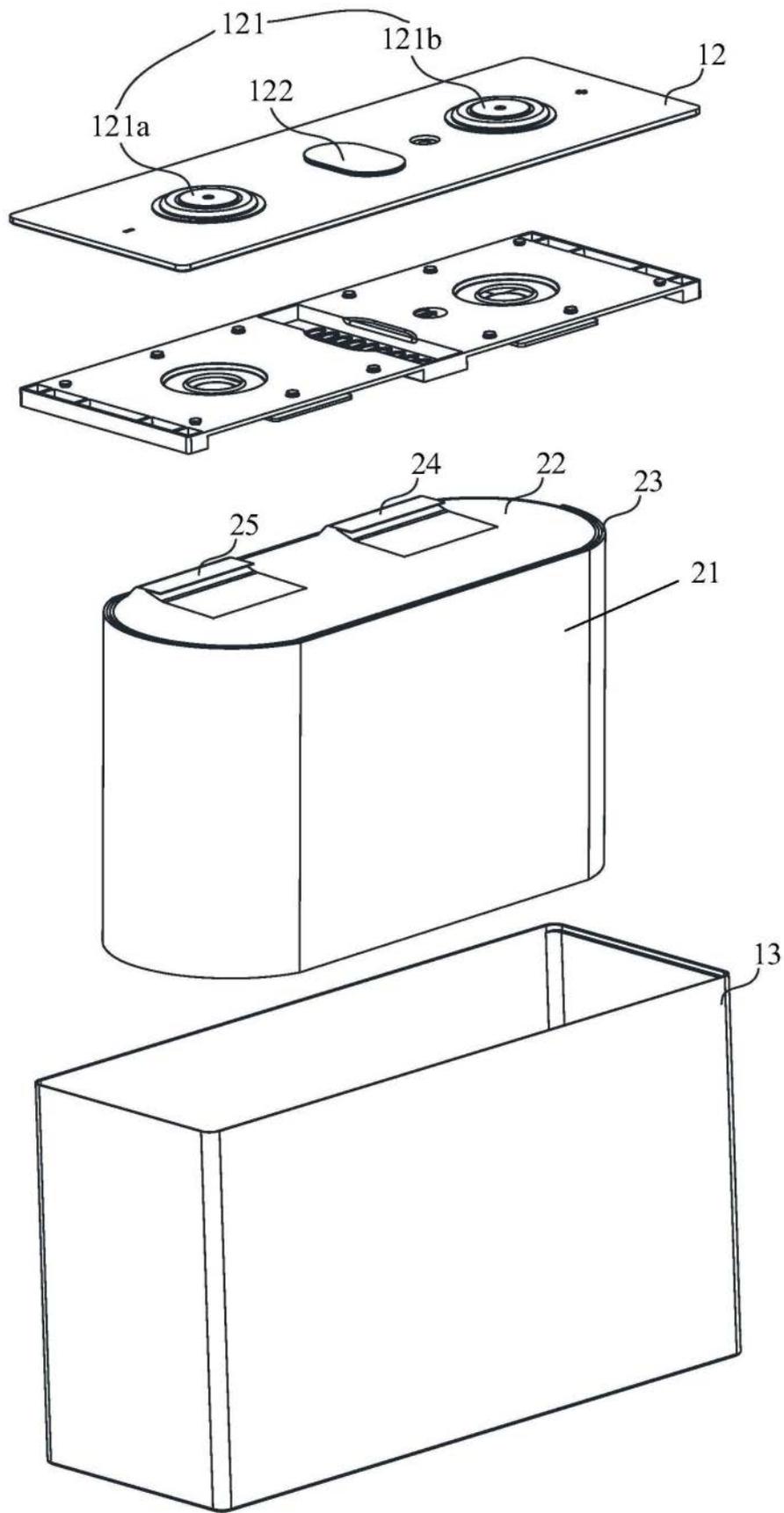


图8