



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115051120 B

(45) 授权公告日 2024.05.28

(21) 申请号 202110257260.7

(22) 申请日 2021.03.09

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115051120 A

(43) 申请公布日 2022.09.13

(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 李全坤 刘文忠 苏华圣 邹启凡 王鹏

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限公司 11258

专利代理师 王运佳

(51) Int.Cl.

H01M 50/531 (2021.01)

H01M 50/505 (2021.01)

(56) 对比文件

CN 107768555 A, 2018.03.06

CN 205985163 U, 2017.02.22

JP 2001257002 A, 2001.09.21

JP 2018507541 A, 2018.03.15

US 2008076013 A1, 2008.03.27

US 2018182560 A1, 2018.06.28

JP 2004119330 A, 2004.04.15

JP H10340737 A, 1998.12.22

US 2020144584 A1, 2020.05.07

CN 107026291 A, 2017.08.08

KR 20080095612 A, 2008.10.29

审查员 陈帅军

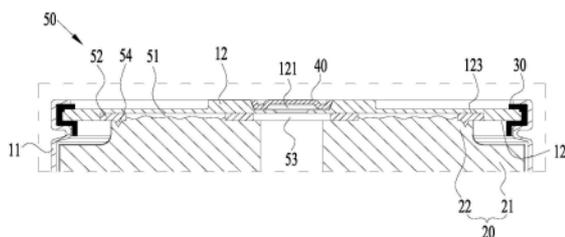
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

电池单体及其制造方法和制造系统、电池以及用电设备

(57) 摘要

本申请公开了一种电池单体及其制造方法和制造系统、电池以及用电设备。本申请实施例的电池单体包括：电极组件；壳体，用于容纳电极组件且具有开口；端盖，用于封闭壳体的开口；集流构件，用于电连接电极组件和端盖，集流构件至少部分位于电极组件和端盖之间并抵接于电极组件，集流构件具有第一开孔，第一开孔用于容纳电极组件的一部分并使电极组件与第一开孔的孔壁接触。集流构件抵接于电极组件，无需通过焊接的方式与电极组件连接，从而减少残留在电池单体内的金属颗粒，降低短路风险。电极组件的一部分伸入第一开孔并与第一开孔的孔壁接触，这样可以增大集流构件和电极组件之间的接触面积，提高过流能力。



1. 一种电池单体,其特征在于,包括:

电极组件,包括主体部和连接于所述主体部的极耳部;

壳体,用于容纳所述电极组件且具有开口;

端盖,用于封闭所述壳体的开口,所述端盖具有面向所述电极组件的第一表面和相对于所述第一表面凹陷的第一凹部;

集流构件,用于电连接所述极耳部和所述端盖,所述集流构件至少部分位于所述极耳部和所述端盖之间,所述集流构件的至少部分容纳于所述第一凹部,所述集流构件背离所述主体部的表面与所述端盖贴合,所述端盖通过挤压所述集流构件背离所述主体部的表面,使所述集流构件抵接于所述极耳部,所述集流构件不与所述极耳部焊接,所述集流构件具有第一开孔,所述第一开孔用于容纳所述极耳部的一部分并使所述极耳部与所述第一开孔的孔壁接触,以增加所述集流构件与所述极耳部的电连接面积。

2. 根据权利要求1所述的电池单体,其特征在于,所述第一开孔设置为多个。

3. 根据权利要求2所述的电池单体,其特征在于,多个所述第一开孔沿所述集流构件的周向以等间隔分布。

4. 根据权利要求2所述的电池单体,其特征在于,在所述集流构件的径向上,所述第一开孔沿所述集流构件的周向的尺寸从内到外逐渐增大。

5. 根据权利要求1所述的电池单体,其特征在于,

集流构件包括基体部和连接于所述基体部的第一凸部,所述基体部位于所述极耳部和所述端盖之间并抵接于所述极耳部,所述第一开孔形成于所述基体部,所述第一凸部相对于所述基体部朝向所述极耳部凸出并嵌入所述极耳部。

6. 根据权利要求5所述的电池单体,其特征在于,所述第一凸部的垂直于所述基体部的厚度方向的截面面积沿远离所述基体部的方向逐渐减小。

7. 根据权利要求5所述的电池单体,其特征在于,所述第一凸部为环形。

8. 根据权利要求1所述的电池单体,其特征在于,

所述集流构件包括基体部和连接于所述基体部的第二凸部,所述极耳部位于所述主体部和所述基体部之间,所述基体部抵接于所述极耳部,所述第一开孔形成于所述基体部,所述极耳部的一部分伸入所述第一开孔并与所述第一开孔的孔壁接触;

所述第二凸部相对于所述基体部朝向所述主体部凸出,且所述第二凸部环绕在所述极耳部的外侧。

9. 根据权利要求1所述的电池单体,其特征在于,

所述端盖具有用于注入电解质的电解质注入孔,所述集流构件具有第二开孔,所述第二开孔沿所述集流构件的厚度方向贯通所述集流构件,且所述第二开孔和所述电解质注入孔沿所述厚度方向相对设置。

10. 根据权利要求1-9中任一项所述的电池单体,其特征在于,所述第一开孔沿所述集流构件的厚度方向贯通所述集流构件。

11. 根据权利要求1所述的电池单体,其特征在于,

所述集流构件焊接于所述端盖;和/或

所述集流构件与所述第一凹部过盈配合。

12. 根据权利要求1所述的电池单体,其特征在于,所述集流构件经由导电介质抵接于

所述极耳部。

13. 一种电池,其特征在于,包括至少一个如权利要求1-12中任一项所述的电池单体。

14. 一种用电设备,其特征在于,包括如权利要求13所述的电池,所述电池用于提供电能。

15. 一种电池单体的制造方法,其特征在于,包括:

提供端盖,所述端盖具有第一表面和相对于所述第一表面凹陷的第一凹部;

提供集流构件,所述集流构件具有第一开孔;

将所述集流构件连接到所述端盖,所述集流构件的至少部分容纳于所述第一凹部;

提供电极组件,所述电极组件包括主体部和连接于所述主体部的极耳部;

提供壳体,所述壳体具有开口;

经由所述开口将所述电极组件放入所述壳体内;

将与所述集流构件连接的所述端盖连接到所述壳体,以封闭所述壳体的开口、使所述集流构件电连接所述极耳部和所述端盖;

其中,所述集流构件至少部分位于所述极耳部和所述端盖之间,所述第一表面面向所述电极组件,所述集流构件背离所述主体部的表面与所述端盖贴合,所述端盖通过挤压所述集流构件背离所述主体部的表面,使所述集流构件抵接于所述极耳部,所述集流构件不与所述极耳部焊接,所述第一开孔用于容纳所述极耳部的一部分并使所述极耳部与所述第一开孔的孔壁接触。

16. 一种电池单体的制造系统,其特征在于,包括:

第一提供装置,用于提供端盖,所述端盖具有第一表面和相对于所述第一表面凹陷的第一凹部;

第二提供装置,用于提供集流构件,所述集流构件具有第一开孔;

第一组装装置,用于将所述集流构件连接到所述端盖,所述集流构件的至少部分容纳于所述第一凹部;

第三提供装置,用于提供电极组件,所述电极组件包括主体部和连接于所述主体部的极耳部;

第四提供装置,用于提供壳体,所述壳体具有开口;

第二组装装置,用于经由所述开口将所述电极组件放入所述壳体内;

第三组装装置,用于将与所述集流构件连接的所述端盖连接到所述壳体,以封闭所述壳体的开口、使所述集流构件电连接所述极耳部和所述端盖;

其中,所述集流构件至少部分位于所述电极组件和所述端盖之间,所述第一表面面向所述电极组件,所述集流构件背离所述主体部的表面与所述端盖贴合,所述端盖通过挤压所述集流构件背离所述主体部的表面,使所述集流构件抵接于所述极耳部,所述集流构件不与所述极耳部焊接,所述第一开孔用于容纳所述极耳部的一部分并使所述极耳部与所述第一开孔的孔壁接触。

## 电池单体及其制造方法和制造系统、电池以及用电设备

### 技术领域

[0001] 本申请涉及电池技术领域,并且更具体地,涉及一种电池单体及其制造方法和制造系统、电池以及用电设备。

### 背景技术

[0002] 电池单体包括电极组件,电极组件通常经由集流构件与电极端子或端盖电连接,而集流构件一般通过焊接连接于电极组件;在焊接过程中会产生金属颗粒,金属颗粒残留在电池单体内部会引发短路风险。

### 发明内容

[0003] 本申请提供一种电池单体及其制造方法和制造系统、电池以及用电设备,其能降低短路风险。

[0004] 第一方面,本申请实施例提供了一种电池单体,包括:电极组件;壳体,用于容纳电极组件且具有开口;端盖,用于封闭壳体的开口;集流构件,用于电连接电极组件和端盖,集流构件至少部分位于电极组件和端盖之间并抵接于电极组件,集流构件具有第一开孔,第一开孔用于容纳电极组件的一部分并使电极组件与第一开孔的孔壁接触,以增加集流构件与电极组件的电连接面积。

[0005] 上述方案中,集流构件抵接于电极组件,无需通过焊接的方式与电极组件连接,从而减少残留在电池单体内的金属颗粒,降低短路风险。通过在集流构件上开设第一开孔,可以减小集流构件的强度;在集流构件和电极组件彼此挤压时,集流构件能够局部变形以与电极组件贴合,从而减少集流构件和电极组件之间的缝隙,提高过流能力。电极组件的一部分伸入第一开孔并与第一开孔的孔壁接触,这样可以增大集流构件和电极组件之间的接触面积,提高过流能力。

[0006] 在一些实施例中,第一开孔设置为多个。多个第一开孔可以减小集流构件的强度,使集流构件在受压时更容易变形以与电极组件贴合。

[0007] 在一些实施例中,多个第一开孔沿集流构件的周向以等间隔分布。这样可以使集流构件与电极组件更均匀地接触、电流更均匀地向外传输。

[0008] 在一些实施例中,在集流构件的径向上,第一开孔沿周向的尺寸从内到外逐渐增大。这样可以使集流构件的强度均匀,降低集流构件断裂的风险。

[0009] 在一些实施例中,集流构件包括基体部和连接于基体部的第一凸部,基体部位于电极组件和端盖之间并抵接于电极组件,第一开孔形成于基体部,第一凸部相对于基体部朝向电极组件凸出并嵌入电极组件。通过设置第一凸部,可以增大集流构件与电极组件的接触面积,提高集流构件与电极组件之间的过流能力。

[0010] 在一些实施例中,第一凸部的垂直于基体部的厚度方向的截面面积沿远离基体部的方向逐渐减小,以使第一凸部更容易地插入电极组件中。

[0011] 在一些实施例中,第一凸部为环形。

[0012] 在一些实施例中,电极组件包括主体部和连接于主体部的极耳部。集流构件包括基体部和连接于基体部的第二凸部,极耳部位于主体部和基体部之间,基体部抵接于极耳部,第一开孔形成于基体部,极耳部的一部分伸入第一开孔并与第一开孔的孔壁接触。第二凸部相对于基体部朝向主体部凸出,且第二凸部环绕在极耳部的外侧。第二凸部能够起到收拢极耳部的作用。

[0013] 在一些实施例中,端盖具有用于注入电解质的电解质注入孔,集流构件具有第二开孔,第二开孔沿集流构件的厚度方向贯通集流构件,且第二开孔和电解质注入孔沿厚度方向相对设置。在注液工序中,电解质可以穿过第二开孔并浸润电极组件。

[0014] 在一些实施例中,第一开孔沿集流构件的厚度方向贯通集流构件。第一开孔为通孔,容易成型,且能够有效地减小集流构件的强度。

[0015] 在一些实施例中,端盖具有面向电极组件的第一表面和相对于第一表面凹陷的第一凹部,基体部至少部分容纳于第一凹部。通过设置第一凹部,可以减小端盖和集流构件整体占用的空间,提高电池单体的能量密度。通过设置第一凹部,还可便于集流构件的定位,有助于简化端盖和集流构件的装配工艺。

[0016] 在一些实施例中,集流构件焊接于端盖;和/或,集流构件与第一凹部过盈配合。

[0017] 在一些实施例中,集流构件经由导电介质抵接于电极组件。通过设置导电性较好的导电介质,可以更好地输出稳定的电流。

[0018] 第二方面,本申请实施例还提供了一种电池,包括至少一个第一方面任一实施例的电池单体。

[0019] 第三方面,本申请实施例还提供了一种用电设备,包括第二方面任一实施例的电池,电池用于提供电能。

[0020] 第四方面,本申请实施例还提供了一种电池单体的制造方法,包括:提供端盖;提供集流构件,集流构件具有第一开孔;将集流构件连接到端盖;提供电极组件;提供壳体,壳体具有开口;经由开口将电极组件放入壳体内;将与集流构件连接的端盖连接到壳体,以封闭壳体的开口、使集流构件电连接电极组件和端盖。其中,集流构件至少部分位于电极组件和端盖之间并抵接于电极组件,第一开孔用于容纳电极组件的一部分并使电极组件与第一开孔的孔壁接触。

[0021] 第五方面,本申请实施例还提供了一种电池单体的制造系统,包括:第一提供装置,用于提供端盖;第二提供装置,用于提供集流构件,集流构件具有第一开孔;第一组装置,用于将集流构件连接到端盖;第三提供装置,用于提供电极组件;第四提供装置,用于提供壳体,壳体具有开口;第二组装置,用于经由开口将电极组件放入壳体内;第三组装置,用于将与集流构件连接的端盖连接到壳体,以封闭壳体的开口、使集流构件电连接电极组件和端盖。其中,集流构件至少部分位于电极组件和端盖之间并抵接于电极组件,第一开孔用于容纳电极组件的一部分并使电极组件与第一开孔的孔壁接触。

## 附图说明

[0022] 下面将参考附图来描述本申请示例性实施例的特征、优点和技术效果。

[0023] 图1为本申请一些实施例提供的车辆的结构示意图;

[0024] 图2为本申请一些实施例提供的电池的爆炸示意图;

- [0025] 图3为图2所示的电池模块的爆炸示意图；
- [0026] 图4为图3所示的电池单体的结构示意图；
- [0027] 图5为图4所示的电池单体的爆炸示意图；
- [0028] 图6为本申请一些实施例提供的电池单体的剖视示意图；
- [0029] 图7为图6所示的电池单体在方框A处的放大示意图；
- [0030] 图8为本申请一些实施例提供的电池单体的集流构件的结构示意图；
- [0031] 图9为图8所示的集流构件的俯视示意图；
- [0032] 图10为图9所示的集流构件沿线B-B作出的剖视示意图；
- [0033] 图11为本申请另一些实施例提供的电池单体的集流构件的结构示意图；
- [0034] 图12为本申请又一些实施例提供的电池单体的集流构件的结构示意图；
- [0035] 图13为本申请另一些实施例提供的电池单体的局部剖视示意图；
- [0036] 图14为本申请一些实施例提供的电池单体的制造方法的流程示意图；
- [0037] 图15为本申请一些实施例提供的电池单体的制造系统的示意性框图。
- [0038] 在附图中,附图未必按照实际的比例绘制。

### 具体实施方式

[0039] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚地描述,显然,所描述的实施例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他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0040] 除非另有定义,本申请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;本申请中在申请的说明书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。本申请的说明书和权利要求书或上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别不同对象,而不是用于描述特定顺序或主次关系。

[0041] 在本申请中提及“实施例”意味着,结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例,也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。

[0042] 在本申请的描述中,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”、“附接”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,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申请中的具体含义。

[0043] 本申请中术语“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,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“或”的关系。

[0044] 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。

[0045] 本申请中出现的“多个”指的是两个以上(包括两个)。

[0046] 本申请中,电池单体可以包括锂离子二次电池单体、锂离子一次电池单体、锂硫电池单体、钠锂离子电池单体、钠离子电池单体或镁离子电池单体等,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。

[0047] 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。

[0048] 电池单体包括电极组件和电解质,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,未涂敷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,未涂敷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,未涂敷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,未涂敷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PP (polypropylene,聚丙烯)或PE (polyethylene,聚乙烯)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。

[0049] 电池单体还包括外壳,外壳用于容纳电极组件和电解质。外壳包括壳体和连接于壳体的端盖,壳体和端盖形成容纳腔,以容纳电极组件和电解质。在一般的电池单体中,电极组件一般通过集流构件电连接到端盖或设置于端盖上的电极端子,而集流构件一般通过焊接连接于电极组件。发明人发现,在焊接过程中会产生金属颗粒,金属颗粒残留在电池单体内部会引发短路风险。

[0050] 鉴于此,本申请实施例提供一种技术方案,其中,电池单体包括:电极组件;壳体,用于容纳电极组件且具有开口;端盖,用于封闭壳体的开口;集流构件,用于电连接电极组件和端盖,集流构件至少部分位于电极组件和端盖之间并抵接于电极组件,集流构件具有第一开孔,第一开孔用于容纳电极组件的一部分并使电极组件与第一开孔的孔壁接触,以增加集流构件与电极组件的电连接面积。这种结构的电池单体无需焊接电极组件和集流构件,从而减少残留在电池单体内的金属颗粒,降低安全风险。

[0051] 本申请实施例描述的技术方案适用于电池以及使用电池的用电设备。

[0052] 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。

[0053] 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。

[0054] 图1为本申请一些实施例提供的车辆1的结构示意图。如图1所示,车辆1的内部设置有电池2,电池2可以设置在车辆1的底部或头部或尾部。电池2可以用于车辆1的供电,例如,电池2可以作为车辆1的操作电源。

[0055] 车辆1还可以包括控制器3和马达4,控制器3用来控制电池2为马达4供电,例如,用于车辆1的启动、导航和行驶时的工作用电需求。

[0056] 在本申请一些实施例中,电池2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,代替或部分地代替燃油或天然气为车辆1提供驱动动力。

[0057] 图2为本申请一些实施例提供的电池2的爆炸示意图。如图2所示,电池2包括箱体5和电池单体(图2未示出),电池单体容纳于箱体5内。

[0058] 箱体5用于容纳电池单体,箱体5可以是多种结构。在一些实施例中,箱体5可以包括第一箱体部501和第二箱体部502,第一箱体部501与第二箱体部502相互盖合,第一箱体部501和第二箱体部502共同限定出用于容纳电池单体的容纳空间。第二箱体部502可以是一端开口的空心结构,第一箱体部501为板状结构,第一箱体部501盖合于第二箱体部502的开口侧,以形成具有容纳空间的箱体5;第一箱体部501和第二箱体部502也均可以是一侧开口的空心结构,第一箱体部501的开口侧盖合于第二箱体部502的开口侧,以形成具有容纳空间的箱体5。当然,第一箱体部501和第二箱体部502可以是多种形状,比如,圆柱体、长方体等。

[0059] 为提高第一箱体部501与第二箱体部502连接后的密封性,第一箱体部501与第二箱体部502之间也可以设置密封件,比如,密封胶、密封圈等。

[0060] 假设第一箱体部501盖合于第二箱体部502的顶部,第一箱体部501亦可称之为上箱盖,第二箱体部502亦可称之为下箱体。

[0061] 在电池2中,电池单体可以是一个,也可以是多个。若电池单体为多个,多个电池单体之间可串联或并联或混联,混联是指多个电池单体中既有串联又有并联。多个电池单体之间可直接串联或并联或混联在一起,再将多个电池单体构成的整体容纳于箱体5内;当然,也可以是多个电池单体先串联或并联或混联组成电池模块6,多个电池模块6再串联或并联或混联形成一个整体,并容纳于箱体5内。

[0062] 图3为图2所示的电池模块6的爆炸示意图。在一些实施例中,如图3所示,电池单体7为多个,多个电池单体7先串联或并联或混联组成电池模块6,多个电池模块6再串联或并联或混联形成一个整体,并容纳于箱体内。

[0063] 电池模块6中的多个电池单体7之间可通过汇流部件实现电连接,以实现电池模块6中的多个电池单体7的并联或串联或混联。

[0064] 图4为图3所示的电池单体7的结构示意图,图5为图4所示的电池单体7的爆炸示意图。如图4和图5所示,本申请实施例提供的电池单体7包括外壳10和电极组件20,电极组件20容纳于外壳10内。

[0065] 从电极组件20的外形来看,电极组件20包括主体部21和连接于主体部21的极耳部

22。在一些实施例中,极耳部22为两个且分别从主体部21的两端延伸出。其中,主体部21包括正极活性物质层、正极集流体的已涂覆正极活性物质层的部分、负极活性物质层、负极集流体的已涂覆负极活性物质层的部分以及隔离膜。两个极耳部22分别为正极极耳和负极极耳。在一些实施例中,电极组件20为卷绕式结构,对应地,各极耳部22卷绕为多层结构。

[0066] 在一些实施例中,外壳10还可用于容纳电解质,例如电解液。外壳10可以是多种结构形式。

[0067] 在一些实施例中,外壳10可以包括壳体11和端盖12,壳体11为具有开口的空心结构,端盖12盖合于壳体11的开口处并形成密封连接,以形成用于容纳电极组件20和电解质的密封空间。

[0068] 在组装电池单体7时,可先将电极组件20放入壳体11内,再将端盖12盖合于壳体11的开口,然后经由端盖12上的电解质注入孔121将电解质注入壳体11内。

[0069] 壳体11可以是多种形状,比如,圆柱体、长方体等。壳体11的形状可根据电极组件20的具体形状来确定。比如,若电极组件20为圆柱体结构,则可选用为圆柱体壳体;若电极组件20为长方体结构,则可选用长方体壳体。当然,端盖12也可以是多种结构,比如,端盖12为板状结构、一端开口的空心结构等。示例性的,在图4和图5中,壳体11为圆柱体结构,端盖12为板状结构,端盖12盖合于壳体11的开口处。

[0070] 在一些实施例中,电池单体7还包括密封构件30,密封构件30将端盖12和壳体11隔开。密封构件30用于密封壳体11的开口,提高电池单体7的密封性能。密封构件30的材质可为PP、PE、PFA或者氟橡胶。在一些实施例中,密封构件30由绝缘材料制成,能够将端盖12和壳体11绝缘隔开。

[0071] 在一些实施例中,外壳10包括壳体11和两个端盖12,壳体11为相对的两侧开口的空心结构,每个端盖12对应盖合于壳体11的对应一个开口处并形成密封连接,以形成用于容纳电极组件20和电解质的密封空间。在一些实施例中,一个端盖12可直接连接于壳体11,例如焊接于壳体11,密封构件30将另一个端盖12与壳体11绝缘隔开。在一些实施例中,一个极耳部22位于主体部21和一个端盖12之间,另一个极耳部22位于主体部21和另一个端盖12之间。两个端盖12分别电连接于两个极耳部22,两个端盖12可以分别作为电池单体7的正负电极端子以输出电极组件20所产生的电能。

[0072] 在另一些实施例中,外壳10包括壳体11和一个端盖12,壳体11为在一侧开口的空心结构,端盖12盖合于壳体11的开口处并形成密封连接。在一些实施例中,一个极耳部22位于主体部21和一个端盖12之间,另一个极耳部22位于主体部21和壳体11的底板之间。端盖12和壳体11分别电连接于两个极耳部22,端盖12和壳体11可以分别作为电池单体7的正负电极端子,以输出电极组件20所产生的电能。

[0073] 在一些实施例中,至少一个端盖12设有电解质注入孔121,电解质注入孔121沿端盖12的厚度方向贯通端盖12。在电池单体7的注液工序中,电解质经由电解质注入孔121进入电池单体7内部。电池单体7还包括密封板40,连接于端盖12并覆盖电解质注入孔121,用于在注液工序完成后,密封电解质注入孔121。

[0074] 在一些实施例中,电池单体7还包括集流构件50,用于电连接电极组件20和端盖12。集流构件50能够在电极组件20和端盖12之间传输电流。在一些实施例中,集流构件50为金属片,例如镍片。

[0075] 在一些实施例中,电池单体7为圆柱形,集流构件50大体为圆盘状。

[0076] 在一些实施例中,集流构件50至少部分位于电极组件20和端盖12之间并抵接于电极组件20。装配电池单体7时,端盖12通过挤压集流构件50,使集流构件50抵压在电极组件20上,从而使集流构件50与端盖12和电极组件20保持接触。集流构件50以过盈配合的方式装配在端盖12和电极组件20之间,实现电极组件20和端盖12之间的电流传输。在本实施例中,集流构件50抵接于电极组件20,无需通过焊接的方式与电极组件20连接,从而减少残留在电池单体7内的金属颗粒,降低短路风险。

[0077] 电极组件20具有面向集流构件50的端面,该端面用于与集流构件50的表面接触,该端面即为极耳部22远离主体部21的表面。然而,发明人发现,电极组件20的端面的平面度较差(例如,在卷绕式的电极组件20中,极耳部22包括卷绕成多圈的金属箔材,金属箔材的自由端形成该端面,由于卷绕精度的限制,该端面的平面度较差),电极组件20的端面的平面度与集流构件50的表面的平面度之间存在差异,电极组件20和集流构件50之间可能会存在缝隙,造成接触不良,影响过流能力。

[0078] 基于申请人发现的上述问题,申请人对电池单体7的结构进行改进,下面结合不同的实施例详细描述。

[0079] 图6为本申请一些实施例提供的电池单体7的剖视示意图。图7为图6所示的电池单体7在方框A处的放大示意图。

[0080] 如图6和图7所示,在本申请实施例的电池单体7中,集流构件50具有第一开孔51,第一开孔51用于容纳电极组件20的一部分并使电极组件20与第一开孔51的孔壁接触,以增加集流构件50与电极组件20的电连接面积。

[0081] 第一开孔51在面向电极组件20的一端开口,在电池单体7的装配过程中,集流构件50挤压电极组件20的端面,电极组件20的一部分伸入第一开孔51。具体地,电极组件20的极耳部22的一部分伸入第一开孔51并与第一开孔51的孔壁接触。

[0082] 在本申请实施例的电池单体7中,通过在集流构件50上开设第一开孔51,可以减小集流构件50的强度;尽管电极组件20的端面的平面度与集流构件50的表面的平面度之间存在差异,但是在集流构件50和电极组件20彼此挤压时,集流构件50能够局部变形以与电极组件20贴合,从而减少集流构件50和电极组件20之间的缝隙,提高过流能力。电极组件20的一部分伸入第一开孔51并与第一开孔51的孔壁接触,这样可以增大集流构件50和电极组件20之间的接触面积,提高过流能力。

[0083] 第一开孔51既可以是两端开口的通孔,也可以是一端开口的盲孔。

[0084] 在一些实施例中,第一开孔51沿集流构件50的厚度方向Z贯通集流构件50。此时,第一开孔51是通孔。相较于盲孔,通孔更易成型,且通孔更能够有效地减小集流构件50的强度。在一些实施例中,电极组件20的一部分伸入第一开孔51并与端盖12接触,这样可以缩短导电路径,提高过流能力。

[0085] 在一些实施例中,集流构件50包括基体部52,基体部52位于电极组件20和端盖12之间并抵接于电极组件20,第一开孔51形成于基体部52。基体部52连接于端盖12。在一些示例中,基体部52可通过卡接、过盈配合、焊接或其它方式连接于端盖12。

[0086] 在一些实施例中,基体部52大体为平板状;示例性地,基体部52为圆形的平板。基体部52在自身厚度方向上相对设置的两个表面为平面,且分别面向端盖12和电极组件20。

基体部52的面向电极组件20的表面用于与电极组件20的端面接触。

[0087] 在一些实施例中,极耳部22位于主体部21和基体部52之间,基体部52抵接于极耳部22,极耳部22的一部分伸入第一开孔51并与第一开孔51的孔壁接触。

[0088] 在一些实施例中,端盖12具有面向电极组件20的第一表面122和相对于第一表面122凹陷的第一凹部123,基体部52至少部分容纳于第一凹部123。其中,第一凹部123相对于第一表面122朝远离电极组件20的方向凹陷。在一些示例中,第一表面122为平面。

[0089] 通过设置第一凹部123,可以减小端盖12和集流构件50整体占用的空间,提高电池单体7的能量密度。另外,在装配电池单体7的过程中,可预先将端盖12和集流构件50装配在一起,然后再与电极组件20装配。通过设置第一凹部123,还可便于集流构件50的定位,有助于简化端盖12和集流构件50的装配工艺。

[0090] 在一些实施例中,集流构件50的基体部52连接于端盖12。基体部52和端盖12的连接方式可根据需求选择。

[0091] 在一些示例中,基体部52与第一凹部123过盈配合,以使基体部52与端盖12卡接。这种装配方式不易产生金属颗粒。

[0092] 在另一些示例中,基体部52焊接于端盖12;焊接时,激光可以作用在端盖12的背离基体部52的一侧,这样可以降低焊接产生的金属颗粒进入电池单体7内部的风险。

[0093] 在又一些示例中,基体部52与第一凹部123过盈配合,且基体部52焊接于端盖12,这样可以提高基体部52与端盖12之间的过电流能力。另外,本申请既可以在装配端盖12和集流构件50时焊接端盖12和基体部52,也可以在端盖12与壳体11装配完成后从外侧焊接端盖12和基体部52。

[0094] 在再一些示例中,基体部52也可通过导电胶粘接于端盖12。

[0095] 在一些实施例中,集流构件50经由导电介质抵接于电极组件20。通过设置导电性较好的导电介质,可以更好地输出稳定的电流。示例性地,导电介质可为导电胶、银或其它材料。在一些实施例中,基体部52经由导电介质抵接于电极组件20。

[0096] 在一些实施例中,集流构件50具有第二开孔53,第二开孔53沿集流构件50的厚度方向Z贯通集流构件50,且第二开孔53和电解质注入孔121沿该厚度方向Z相对设置。在一些示例中,第二开孔53形成于基体部52。在注液工序中,电解质可以穿过第二开孔53并浸润电极组件20。

[0097] 在一些实施例中,沿集流构件50的厚度方向Z,电解质注入孔121的正投影位于第二开孔53的正投影之内。

[0098] 在一些实施例中,集流构件50还包括连接于基体部52的第一凸部54,第一开孔51形成于基体部52,第一凸部54相对于基体部52朝向电极组件20凸出并嵌入电极组件20。第一凸部54凸出于基体部52朝向电极组件20的表面,且第一凸部54嵌入极耳部22。通过设置第一凸部54,可以增大集流构件50与电极组件20的接触面积,提高集流构件50与电极组件20之间的过流能力。

[0099] 在一些示例中,第一凸部54可为实心结构。在另一些示例中,第一凸部54的背离电极组件20的一侧形成第二凹部(未示出);即第一凸部54为凸包,第一凸部54通过冲压形成。

[0100] 在一些实施例中,第一凸部54的垂直于基体部52的厚度方向的截面面积沿远离基体部52的方向逐渐减小。第一凸部54远离基体部52的端部为小端,在装配的过程中,第一凸

部54更容易地插入极耳部22中。基体部52的厚度方向和集流构件50的厚度方向Z相同。

[0101] 在一些实施例中,第一凸部54为环形。在一些实施例中,第一凸部54设置为多个,多个第一凸部54沿基体部52的径向间隔设置。

[0102] 在一些实施例中,集流构件50为一体式结构。示例性地,集流构件50通过加工金属板一体形成。

[0103] 图8为本申请一些实施例提供的电池单体7的集流构件50的结构示意图;图9为图8所示的集流构件50的俯视示意图;图10为图9所示的集流构件50沿线B-B作出的剖视示意图。

[0104] 请一并参照图7至图10,在一些实施例中,第一开孔51设置为多个。多个第一开孔51可以减小集流构件50的强度,使集流构件50在受压时更容易变形以与电极组件20贴合。在第一开孔51的总面积一定的前提下,本申请可以减小各第一开孔51的面积,以增大第一开孔51的数量。

[0105] 在一些实施例中,多个第一开孔51沿集流构件50的周向X以等间隔分布。具体地,在一些实施例中,多个第一开孔51沿基体部52的周向以等间隔分布在基体部52上。集流构件50的周向X与基体部52的周向相同。基体部52包括多个分隔区521,多个分隔区521和多个第一开孔51沿周向X交替设置。第一开孔51位于相邻的两个分隔区521之间。分隔区521用于与抵接极耳部22。多个分隔区521沿周向X以等间隔分布,可以使多个分隔区521与极耳部22更均匀地接触、电流更均匀地向外传输。

[0106] 在一些实施例中,基体部52包括第一环形区522和第二环形区523,第二环形区523环绕在第一环形区522的外侧并与第一环形区522间隔设置。第一环形区522中部形成第二开孔53。多个分隔区521位于第一环形区522和第二环形区523之间并连接第一环形区522和第二环形区523。

[0107] 在一些实施例中,在集流构件50的径向上,第一开孔51沿周向X的尺寸从内到外逐渐增大。具体地,第一开孔51沿周向X的尺寸越大,分隔区521沿周向X的尺寸也就越小;集流构件50的周长随着半径的增大而增大,所以即使增大了第一开孔51的外端沿周向X的尺寸,也能使分隔区521沿周向X的尺寸满足要求,从而使集流构件50的强度均匀,降低集流构件50断裂的风险。示例性地,集流构件50的径向与基体部52的径向相同。

[0108] 在一些实施例中,第一开孔51的形状可为扇形、三角形、梯形或其它形状。多个第一开孔51的形状、尺寸均相同。

[0109] 在一些实施例中,分隔区521大体为矩形,其沿周向X的尺寸恒定。多个分隔区521的形状、尺寸均相同。

[0110] 图11为本申请另一些实施例提供的电池单体7的集流构件50的结构示意图。如图11所示,在一些实施例中,集流构件50的多个第一开孔51大体平行设置。

[0111] 基体部52包括第一环形区522、第二环形区523和多个分隔区521,第二环形区523环绕在第一环形区522的外侧并与第一环形区522间隔设置,多个分隔区521设置于第一环形区522和第二环形区523之间。相邻的分隔区521之间形成第一开孔51。

[0112] 分隔区521大体为条形,且多个分隔区521大体平行设置。一些分隔区521的两端均连接于第二环形区523的内壁,另一些分隔区521的两端分别连接于第二环形区523的内壁和第一环形区522的外壁。

[0113] 图12为本申请又一些实施例提供的电池单体7的集流构件50的结构示意图。如图12所示,在一些实施例中,多个第一开孔51沿第一方向排列并形成第一开孔行,多个第一开孔行沿第二方向排列,第一方向和第二方向相交。在一些示例中,第一方向垂直于第二方向。

[0114] 在一些实施例中,第一开孔51的形状为矩形、圆形、三角形、梯形或其它形状。

[0115] 图13为本申请另一些实施例提供的电池单体7的局部剖视示意图。如图13所示,在一些实施例中,集流构件50包括连接于基体部52的第二凸部55,第二凸部55相对于基体部52朝向主体部21凸出,且第二凸部55环绕在极耳部22的外侧。第二凸部55从基体部52的边缘朝靠近主体部21的方向延伸。

[0116] 极耳部22包括卷绕成多圈的金属箔材,而第二凸部55能够起到收拢极耳部22的作用。

[0117] 图14为本申请一些实施例提供的电池单体的制造方法的流程示意图。

[0118] 如图14所示,本申请实施例的电池单体的制造方法包括:

[0119] S100、提供端盖;

[0120] S200、提供集流构件,集流构件具有第一开孔;

[0121] S300、将集流构件连接到端盖;

[0122] S400、提供电极组件;

[0123] S500、提供壳体,壳体具有开口;

[0124] S600、经由开口将电极组件放入壳体内;

[0125] S700、将与集流构件连接的端盖连接到壳体,以封闭壳体的开口、使集流构件电连接电极组件和端盖。

[0126] 其中,集流构件至少部分位于电极组件和端盖之间并抵接于电极组件,第一开孔用于容纳电极组件的一部分并使电极组件与第一开孔的孔壁接触。

[0127] 需要说明的是,通过上述电池单体的制造方法制造出的电池单体的相关结构,可参见上述各实施例提供的电池单体

[0128] 在基于上述的电池单体的制造方法组装电池单体时,不必按照上述步骤依次进行,也就是说,可以按照实施例中提及的顺序执行步骤,也可以不同于实施例中提及的顺序执行步骤,或者若干步骤同时执行。例如,步骤S100和步骤S200的执行不分先后,也可以同时进行;可以先执行步骤S400、S500、S600,再执行步骤S100、S200、S300。

[0129] 图15为本申请一些实施例提供的电池单体的制造系统的示意性框图。

[0130] 如图15所示,本申请实施例的电池单体的制造系统8包括:第一提供装置81,用于提供端盖;第二提供装置82,用于提供集流构件,集流构件具有第一开孔;第一组装装置83,用于将集流构件连接到端盖;第三提供装置84,用于提供电极组件;第四提供装置85,用于提供壳体,壳体具有开口;第二组装装置86,用于经由开口将电极组件放入壳体内;第三组装装置87,用于将与集流构件连接的端盖连接到壳体,以封闭壳体的开口、使集流构件电连接电极组件和端盖。其中,集流构件至少部分位于电极组件和端盖之间并抵接于电极组件,第一开孔用于容纳电极组件的一部分并使电极组件与第一开孔的孔壁接触。

[0131] 通过上述制造系统8制造出的电池单体的相关结构,可参见上述各实施例提供的电池单体。

[0132] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0133] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,但这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。

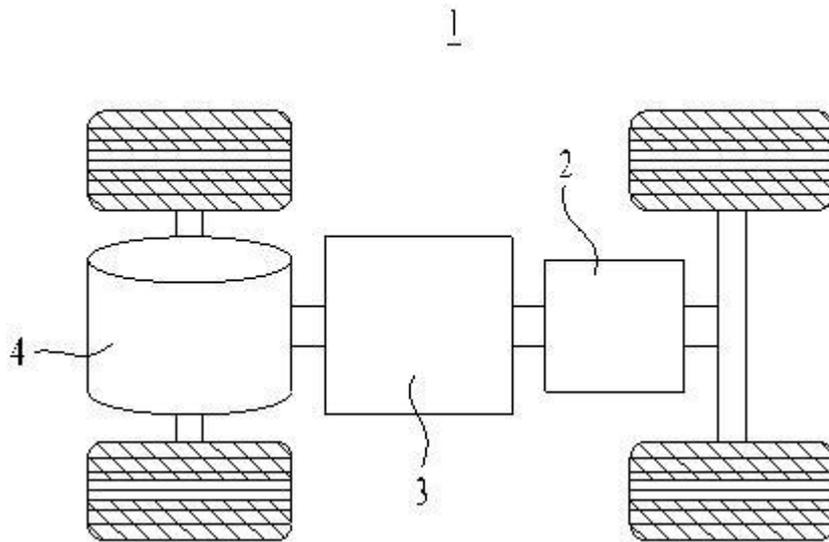


图 1

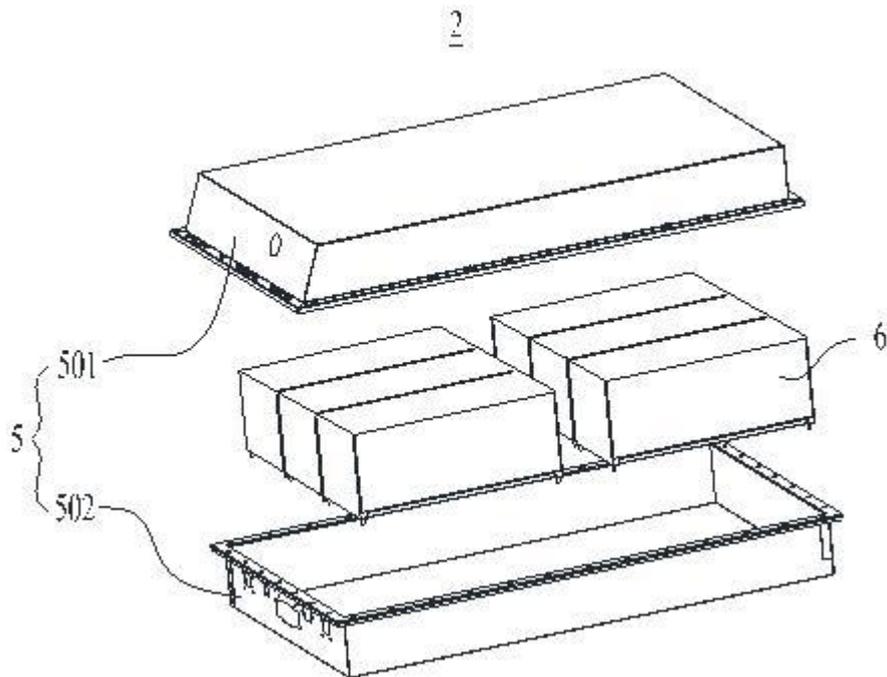


图 2

6

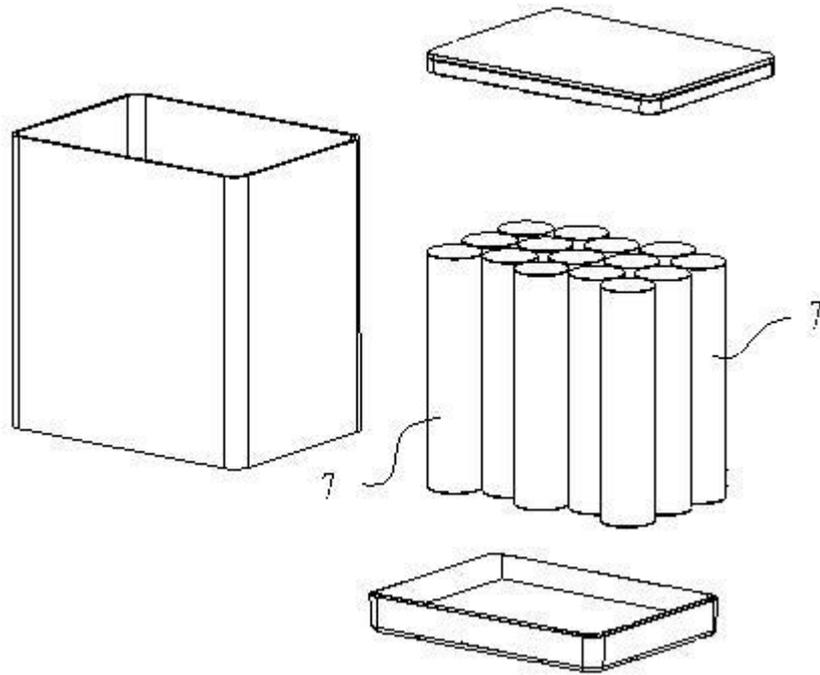


图 3

7

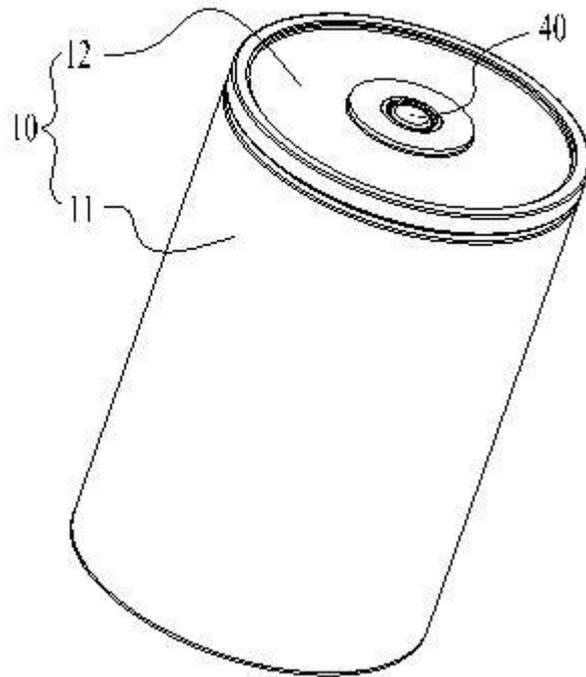


图 4

7

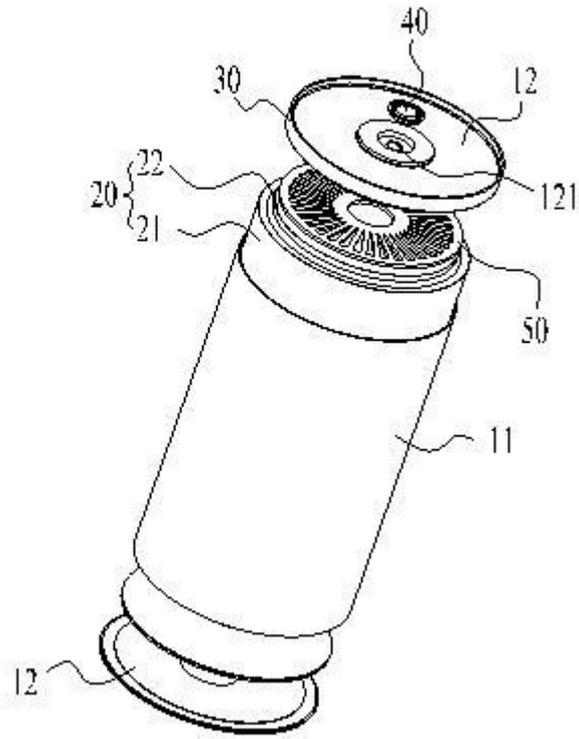


图 5

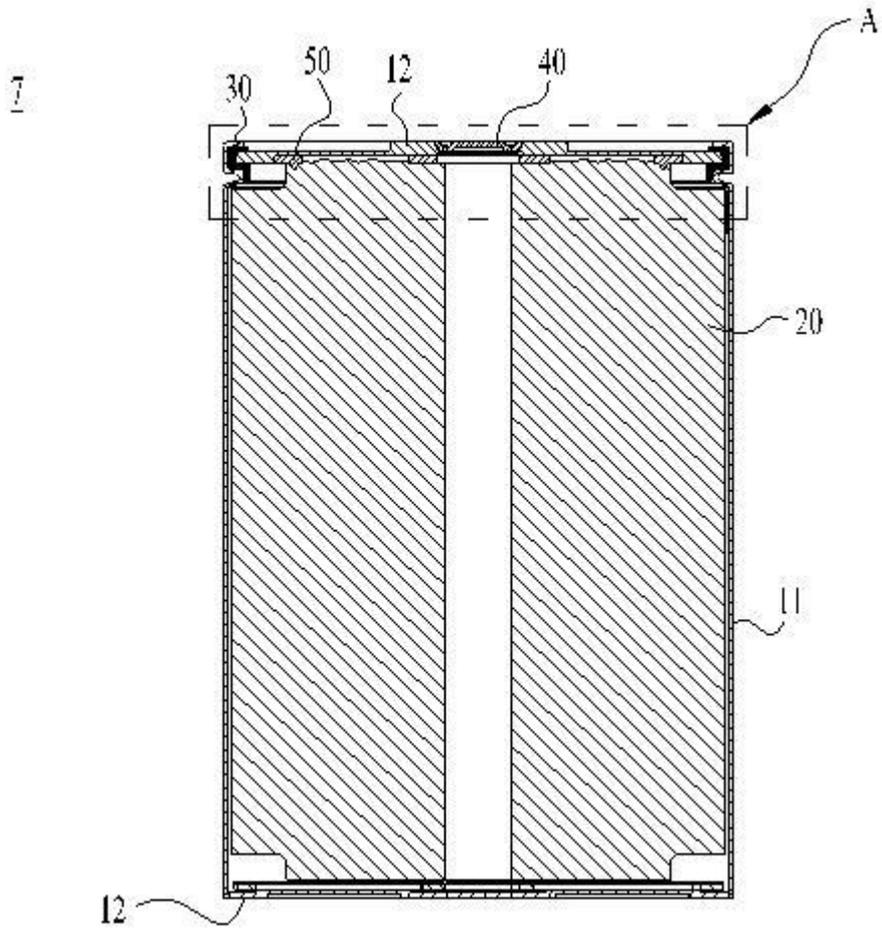


图 6

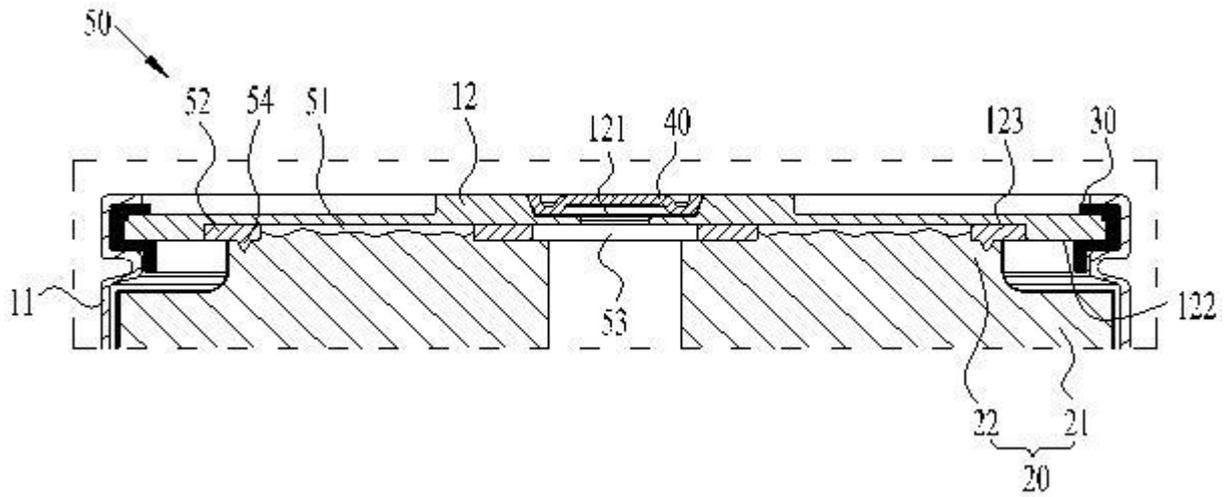


图 7

50

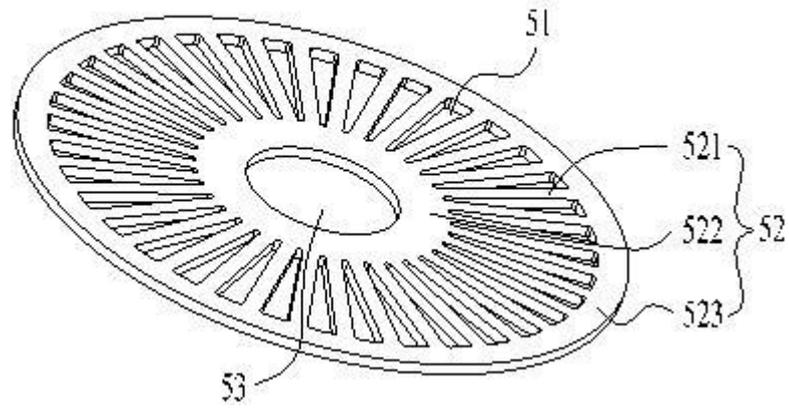


图 8

50

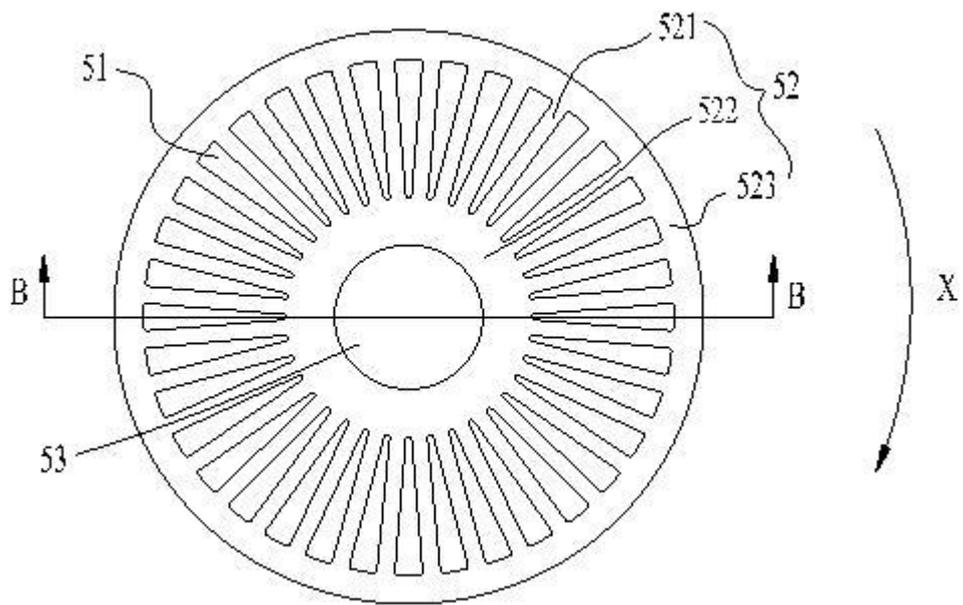


图 9

50

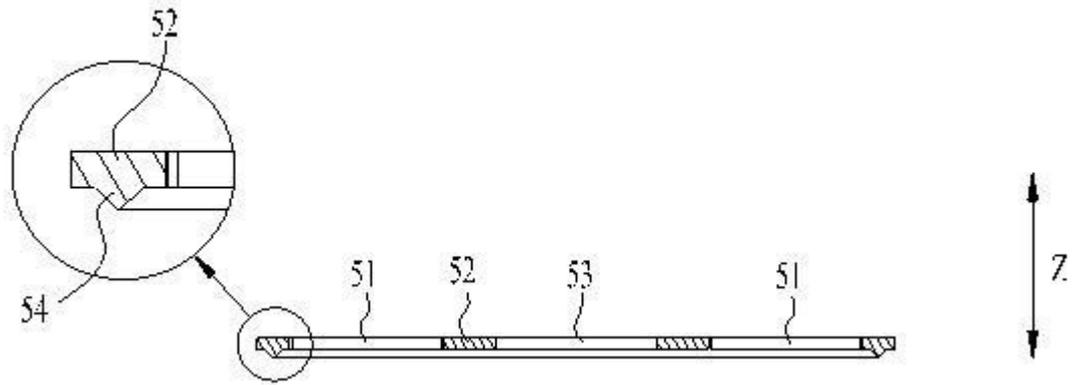


图 10

50

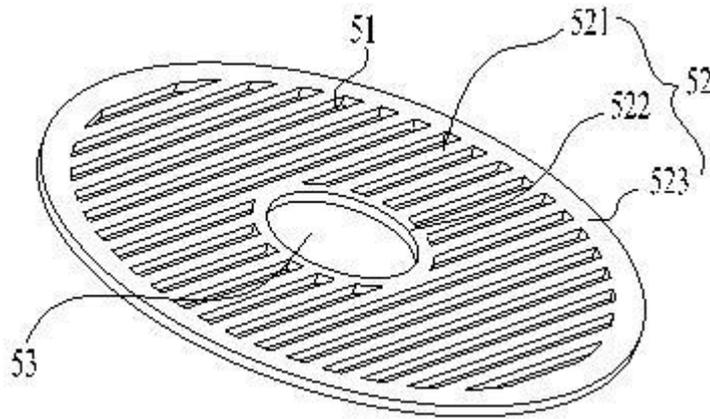


图 11

50

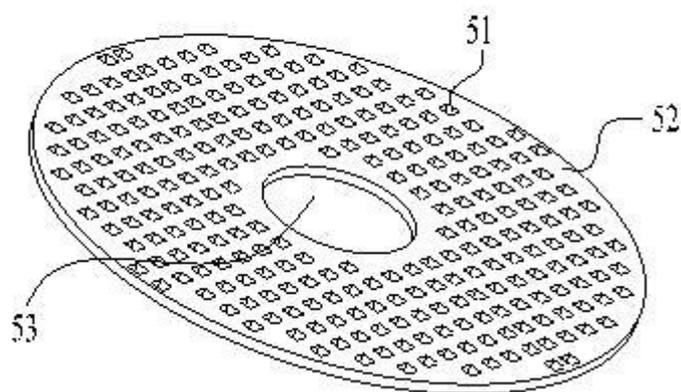


图 12

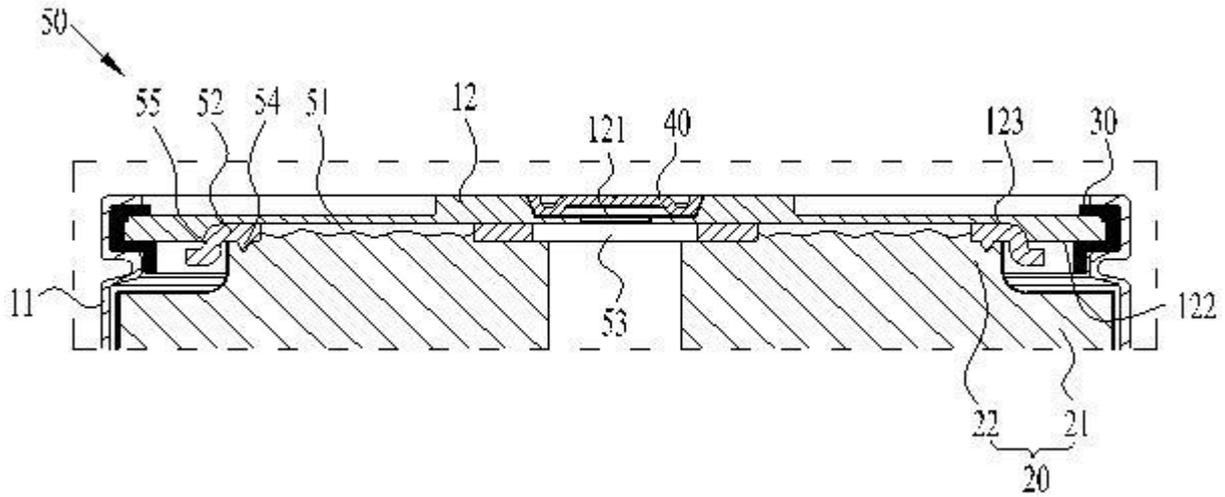


图 13



图 14

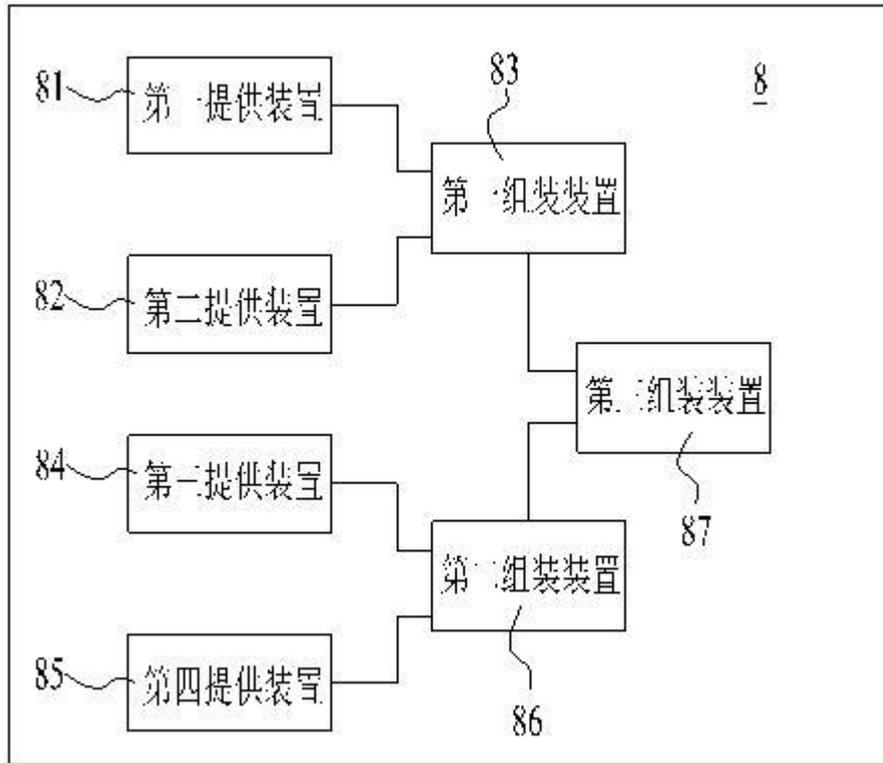


图 15