



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113707975 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 26

(21) 申请号 202111021300.4

(22) 申请日 2021.09.01

(71) 申请人 宁德新能源科技有限公司

地址 352100 福建省宁德市蕉城区漳湾镇
新港路1号

(72) 发明人 闫东阳

(74) 专利代理机构 北京柏杉松知识产权代理事

务所(普通合伙) 11413

代理人 高敏 刘继富

(51) Int. Cl.

H01M 50/145 (2021.01)

H01M 4/64 (2006.01)

H01M 4/36 (2006.01)

H01M 10/0525 (2010.01)

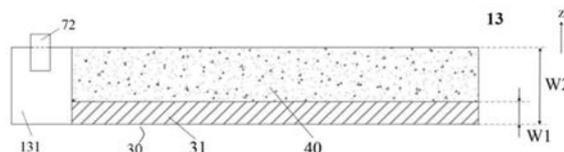
权利要求书2页 说明书18页 附图9页

(54) 发明名称

一种电化学装置及包含该电化学装置的电
子装置

(57) 摘要

本申请实施例提供一种电化学装置及包含该电化学装置的电子装置,其中,电化学装置中通过第一负极活性材料涂覆在负极集流体中可能与壳体接触并发生腐蚀的部位,能够降低壳体与负极极片因接触发生嵌锂的腐蚀反应的风险,进而有效改善电化学装置的防腐蚀性能,提高其安全性能。由于本申请实施例第一涂覆区域的存在,降低了壳体与负极极片接触发生腐蚀反应的风险,一方面可以省去绝缘件的使用,另一方面能够将壳体与负极极片之间的间距减小,以减小电化学装置的体积,从而改善了电化学装置的能量密度、降低了电化学装置的生产成本。



1. 一种电化学装置,其包括电极组件和容纳所述电极组件的壳体,所述电极组件包括极片和隔离件,所述极片包括正极极片和负极极片,所述隔离件设置于所述正极极片和所述负极极片之间,所述电极组件由所述正极极片、所述隔离件和所述负极极片层叠设置,所述电极组件的最外层极片为所述负极极片;

所述负极极片包括负极集流体和负极涂覆区域,所述负极涂覆区域设置于所述负极集流体的表面,所述负极涂覆区域包括第一涂覆区域,所述第一涂覆区域设置有第一负极活性材料,所述第一负极活性材料对Li/Li⁺的电位为1V至3V。

2. 根据权利要求1所述的电化学装置,其中,所述电极组件由所述正极极片、所述隔离件和所述负极极片层叠卷绕设置成卷绕结构,所述电极组件的端面与所述壳体的端面平行,所述电极组件的端面包括电极组件第一端面和电极组件第二端面,所述电极组件第一端面与所述电极组件第二端面平行,所述电极组件第一端面连接有正极端子和负极端子;

所述第一涂覆区域包括边缘区域或收尾区域中的至少一个,所述边缘区域位于所述电极组件第二端面;或

所述第一涂覆区域为所述负极涂覆区域。

3. 根据权利要求2所述的电化学装置,其中,在所述电极组件第二端面上所述负极极片超出所述正极极片的宽度为间距宽度,所述边缘区域的宽度大于或等于所述间距宽度并小于所述负极极片的宽度。

4. 根据权利要求3所述的电化学装置,其中,所述电极组件第二端面与所述壳体第二端面相接;

所述电极组件的最外层极片最接近所述壳体的部位与所述壳体相接。

5. 根据权利要求1所述的电化学装置,其中,所述电极组件由所述正极极片、所述隔离件和所述负极极片层叠卷绕设置成卷绕结构,所述电极组件的端面与所述壳体的端面垂直,所述电极组件的端面包括电极组件第一端面和电极组件第二端面,所述电极组件第一端面与所述电极组件第二端面平行,所述壳体的端面包括壳体第一端面和壳体第二端面,所述壳体第一端面与所述壳体第二端面平行;

所述壳体第一端面上设置有正极端子和负极端子,所述正极端子连接在所述电极组件第一端面的一侧,所述负极端子连接在所述电极组件第二端面的一侧;

所述第一涂覆区域包括靠近所述负极端子一侧设置的边缘区域或收尾区域中的至少一个;或

所述第一涂覆区域为所述负极涂覆区域。

6. 根据权利要求5所述的电化学装置,其中,在第一方向上,所述边缘区域的宽度等于所述负极极片的负极涂覆区域宽度与所述正极极片正极涂覆区域宽度之差。

7. 根据权利要求5所述的电化学装置,其中,所述电极组件第一端面与所述电极组件第二端面均与所述壳体相接;

所述电极组件的最外层极片最接近所述壳体的部位与所述壳体相接。

8. 根据权利要求1所述的电化学装置,其中,所述电极组件由所述正极极片、所述隔离件和所述负极极片层叠卷绕设置成卷绕结构,所述电极组件的端面与所述壳体的端面平行,所述电极组件的端面包括电极组件第一端面和电极组件第二端面,所述电极组件第一端面与所述电极组件第二端面平行,所述电极组件第一端面连接有正极极耳,所述电极组

件第二端面连接有负极极耳；

所述第一涂覆区域包括收尾区域；或所述第一涂覆区域为所述负极涂覆区域。

9. 根据权利要求8所述的电化学装置，其中，所述电极组件的最外层极片最接近所述壳体的部位与所述壳体相接。

10. 根据权利要求1所述的电化学装置，其中，所述电极组件由所述正极极片、所述隔离件和所述负极极片层叠设置成叠片结构，在第一平面上，所述电极组件的顶面与所述壳体的端面平行，所述电极组件的顶面连接有正极端子和负极端子；

所述电极组件在第二平面上的第一侧面和第二侧面分别为负极极片；

所述第一涂覆区域包括位于所述第一侧面和第二侧面的负极极片的外表面、位于所述电极组件在第三平面上的第三侧面的边缘区域、位于所述电极组件在第三平面上的第四侧面的边缘区域或位于所述电极组件在第一平面上的底面的边缘区域中的至少一个。

11. 根据权利要求10所述的电化学装置，其中，

在第一方向上，所述第三侧面的边缘区域的宽度为在所述电极组件的第三侧面上所述负极极片超出所述正极极片的宽度；

在第一方向上，所述第四侧面的边缘区域的宽度为在所述电极组件的第四侧面上所述负极极片超出所述正极极片的宽度；

在第二方向上，所述底面的边缘区域的宽度为在所述电极组件的底面上所述负极极片超出所述正极极片的宽度。

12. 根据权利要求11所述的电化学装置，其中，所述电极组件的底面、第一侧面、第二侧面、第三侧面和第四侧面各自与其相邻的壳体相接。

13. 根据权利要求1所述的电化学装置，其中，所述第一负极活性材料包括钛锂氧化物、钛铌氧化物、锂钒氧化物、锂铜氧化物、锂锆氧化物或其改性材料中的至少一种。

14. 根据权利要求13所述的电化学装置，其中，所述第一负极活性材料包括钛酸锂、铌酸钛、钛包覆铌酸钛、碳包覆铌酸钛或氮掺杂铌酸钛的至少一种。

15. 根据权利要求1所述的电化学装置，其中，所述壳体为铝塑膜或金属壳，所述金属壳中铝的质量百分含量 $W_A > 10\text{wt}\%$ 。

16. 一种电子装置，其包括权利要求1至15中任一项所述的电化学装置。

一种电化学装置及包含该电化学装置的电子装置

技术领域

[0001] 本申请涉及电化学领域,具体涉及一种电化学装置及包含该电化学装置的电子装置。

背景技术

[0002] 铝元素(A1)具有高延展、易加工、成本低廉等优点,大尺寸的锂离子电池通常采用含有大量A1复合的材料作为壳体。但是,当壳体暴露于电解液环境的同时与锂离子电池内部的负极极片接触,会发生腐蚀反应,继而导致壳体有漏液风险。并且,A1进入电极组件内部,沉积于正负极片和隔膜中间,易导致锂离子电池有安全风险。

[0003] 为了防止以上问题发生,现有技术一般在锂离子电池结构可能出现腐蚀风险的位置,将负极极片和壳体之间的间距设计的比较远,同时在壳体上或电极组件外部设置绝缘件防护,不利于锂离子电池能量密度的提升。

发明内容

[0004] 本申请提供了一种电化学装置及包含该电化学装置的电子装置,以改善电化学装置的防腐蚀性能,提高其能量密度。

[0005] 本申请第一方面的实施例提供了一种电化学装置,其包括电极组件和容纳该电极组件的壳体,电极组件包括极片和隔离件,极片包括正极极片和负极极片,隔离件设置于正极极片和负极极片之间,电极组件由正极极片、隔离件和负极极片层叠设置,电极组件的最外层极片为负极极片。负极极片包括负极集流体和负极涂覆区域,负极涂覆区域设置于负极集流体的表面,负极涂覆区域包括第一涂覆区域,第一涂覆区域设置有第一负极活性材料,第一负极活性材料对Li/Li⁺的电位为1V至3V。

[0006] 本申请实施例的有益效果为:通过将该第一负极活性材料涂覆在负极集流体中可能与壳体接触并发生腐蚀的部位,能够降低壳体与负极极片因接触发生嵌锂的腐蚀反应的风险,进而有效改善电化学装置的防腐蚀性能,提高其安全性能。由于本申请实施例第一涂覆区域的存在,降低了壳体与负极极片接触发生腐蚀反应的风险,一方面可以省去绝缘件的使用,另一方面能够减小壳体与负极极片之间的间距,减小电化学装置的体积,从而改善电化学装置的能量密度、降低电化学装置的生产成本。

[0007] 在本申请的一些实施例中,电极组件的最外层为负极极片。可以减少电极组件占用的体积,提高能量密度。

[0008] 在本申请的一些实施例中,电极组件由正极极片、隔离件和负极极片层叠卷绕设置成卷绕结构,电极组件的端面与壳体的端面平行,电极组件的端面包括电极组件第一端面 and 电极组件第二端面,电极组件第一端面与电极组件第二端面平行,电极组件第一端面连接有正极端子和负极端子;第一涂覆区域包括边缘区域或收尾区域中的至少一个,边缘区域位于电极组件第二端面;或第一涂覆区域为负极涂覆区域。本申请实施例能够降低电化学装置中与第一涂覆区域对应的壳体的区域发生腐蚀反应的风险,改善电化学装置的防

腐蚀性能。

[0009] 在本申请的一些实施例中,在电极组件第二端面上负极极片超出正极极片的宽度为间距宽度,边缘区域的宽度大于或等于间距宽度并小于负极极片的宽度。通过控制边缘区域的宽度,降低电化学装置的能量密度降低的可能性、有效改善电化学装置的防腐蚀性能。

[0010] 在本申请的一些实施例中,电极组件第二端面与壳体第二端面相接;电极组件的最外层极片最接近壳体的部位与壳体相接。由此,电化学装置的体积减小,能量密度得以提升,绝缘件的节省,也减小了电化学装置的生产成本。

[0011] 在本申请的一些实施例中,电极组件由正极极片、隔离件和负极极片层叠卷绕设置成卷绕结构,电极组件的端面与壳体的端面垂直,电极组件的端面包括电极组件第一端面和电极组件第二端面,电极组件第一端面与电极组件第二端面平行,壳体的端面包括壳体第一端面和壳体第二端面,壳体第一端面与壳体第二端面平行;壳体第一端面上设置有正极端子和负极端子,正极端子连接在电极组件第一端面的一侧,负极端子连接在电极组件第二端面的一侧;第一涂覆区域包括靠近负极端子一侧设置的边缘区域或收尾区域中的至少一个;或第一涂覆区域为负极涂覆区域。这样,降低了电极组件与壳体之间发生腐蚀反应的风险,使电化学装置的防腐蚀性能提升。

[0012] 在本申请的一些实施例中,在第一方向上,边缘区域的宽度等于负极极片的负极涂覆区域宽度与正极极片的正极涂覆区域宽度之差。通过控制边缘区域的宽度,降低电化学装置的能量密度降低的可能性、有效提高其防腐蚀性能。

[0013] 在本申请的一些实施例中,电极组件第一端面和电极组件第二端面均与壳体相接;电极组件的最外层极片最接近壳体的部位与壳体相接。由此,电化学装置的体积减小,能量密度得以提升,绝缘件的节省,也减小了电化学装置的生产成本。

[0014] 在本申请的一些实施例中,电极组件由正极极片、隔离件和负极极片层叠卷绕设置成卷绕结构,电极组件的端面与壳体的端面平行,电极组件的端面包括电极组件第一端面和电极组件第二端面,电极组件第一端面与电极组件第二端面平行,电极组件第一端面连接有正极极耳,电极组件第二端面连接有负极极耳;第一涂覆区域包括收尾区域;或第一涂覆区域为负极涂覆区域。由此,改善电化学装置的防腐蚀性能,进而改善其能量密度、降低其生产成本。

[0015] 在本申请的一些实施例中,电极组件的最外层极片最接近壳体的部位与壳体相接。由此,电化学装置的体积减小,能量密度得以提升,绝缘件的节省,也减小了电化学装置的生产成本。

[0016] 在本申请的一些实施例中,电极组件由正极极片、隔离件和负极极片层叠设置成叠片结构,在第一平面上,电极组件的顶面与壳体的端面平行,电极组件的顶面连接有正极端子和负极端子;电极组件在第二平面上的第一侧面和第二侧面分别为负极极片;第一涂覆区域包括位于电极组件第一侧面和第二侧面的负极极片的外表面、位于电极组件在第三平面上的第三侧面的边缘区域、位于电极组件在第三平面上的第四侧面的边缘区域或位于电极组件在第一平面上的底面的边缘区域中的至少一个。这样,降低了电化学装置中对应区域发生腐蚀反应的风险,可以改善电化学装置的防腐蚀性能。也可以省去电化学装置中对应于第一涂覆区域的绝缘件的设置,缩短电极组件与壳体之间的距离,进而减小电化学

装置的体积,降低电化学装置中能量密度的损失,改善电化学装置的能量密度。

[0017] 在本申请的一些实施例中,在第一方向上,第三侧面的边缘区域的宽度为在电极组件的第三侧面上负极极片超出正极极片的宽度;在第一方向上,第四侧面的边缘区域的宽度为在电极组件的第四侧面上负极极片超出正极极片的宽度;在第二方向上,底面的边缘区域的宽度为在电极组件的底面上负极极片超出正极极片的宽度。通过限定边缘区域的宽度,使电化学装置在保持能量密度的情况下,改善其防腐蚀性能。

[0018] 在本申请的一些实施例中,电极组件的底面、第一侧面、第二侧面、第三侧面和第四侧面各自与其相邻的壳体相接。由此,电化学装置的体积减小,能量密度得以提升,绝缘件的节省,也减小了电化学装置的生产成本。

[0019] 在本申请的一些实施例中,高电位负极活性材料包括钛锂氧化物、钛铌氧化物、锂钒氧化物、锂铜氧化物、锂锆氧化物或其改性材料中的至少一种。

[0020] 在本申请的一些实施例中,高电位负极活性材料包括钛酸锂、铌酸钛、钛包覆铌酸钛、碳包覆铌酸钛或氮掺杂铌酸钛的至少一种。上述第一负极活性材料的使用,能够有效提升第一负极活性材料在电化学装置中充放电的上限和下限电位范围。

[0021] 在本申请的一些实施例中,壳体为铝塑膜或金属壳,金属壳中铝的质量百分含量 $W_A > 10\text{wt}\%$ 。

[0022] 本申请的实施例还提供一种电子装置,包含本申请所提供的电化学装置。该电子装置也具有良好的能量密度及安全性能。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本申请实施例和现有技术的技术方案,下面对本申请实施例和现有技术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。

[0024] 图1为本申请一些实施例的电化学装置的结构示意图;

[0025] 图2为图1的电化学装置的左视图;

[0026] 图3为图1所示电化学装置中的负极极片的一种结构示意图;

[0027] 图4为图1所示电化学装置中的另一种负极极片结构示意图;

[0028] 图5为图1所示的电化学装置中的再一种负极极片结构示意图;

[0029] 图6为图1所示的电化学装置中的再一种负极极片结构示意图;

[0030] 图7为本申请一些实施例的电化学装置的结构示意图;

[0031] 图8为图7中的电化学装置的俯视图;

[0032] 图9为图7所示的电化学装置中的一种负极极片结构示意图;

[0033] 图10为图7所示的电化学装置中的另一种负极极片结构示意图;

[0034] 图11为图7中的电化学装置的左视图;

[0035] 图12为图7所示的电化学装置中的再一种负极极片结构示意图;

[0036] 图13为图7所示的电化学装置中的再一种负极极片结构示意图;

[0037] 图14为本申请的一些实施例的电化学装置的结构示意图(主视图);

[0038] 图15为本申请的一些实施例的电化学装置的结构示意图(主视图);

[0039] 图16为本申请的一些实施例的的电化学装置的结构示意图;

[0040] 图17为图16中的电化学装置的俯视图；

[0041] 图18为图16中的电化学装置的左视图；

[0042] 图19为图16所示的电化学装置中的一种负极极片结构示意图；

[0043] 图20为图16所示的电化学装置中的另一种负极极片结构示意图。

[0044] 附图标记:001.电化学装置;002.正极端子;003.负极端子;004.绝缘垫片;005.焊接件;10.电极组件;11.正极极片;12.隔离件;13.负极极片;131.负极集流体;100.电极组件的端面;101.电极组件第一端面;102.电极组件第二端面;103.电极组件的顶面;104.电极组件的底面;105.电极组件的第一侧面;106.电极组件的第二侧面;107.电极组件的第三侧面;108.电极组件的第四侧面;20.壳体;200.壳体的端面;201.壳体第一端面;202.壳体第二端面;30.第一涂覆区域;31.边缘区域;32.收尾区域;33.负极涂覆区域;40.第二涂覆区域;50.负极未涂覆区域;60.正极未涂覆区域;71.正极极耳;72.负极极耳。

具体实施方式

[0045] 为使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下参照附图和实施例,对本申请进一步详细说明。显然,所描述的实施例仅仅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所获得的所有其他技术方案,都属于本申请保护的范围。

[0046] 需要说明的是,本申请的具体实施方式中,以锂离子电池作为电化学装置的例子来解释本申请,但是本申请的电化学装置并不仅限于锂离子电池。具体技术方案如下:

[0047] 本申请的实施例提供了一种电化学装置,其包括电极组件和容纳电极组件的壳体。电极组件包括极片和隔离件,极片包括正极极片和负极极片,隔离件设置于正极极片和负极极片之间,电极组件由正极极片、隔离件和负极极片层叠设置,电极组件的最外层极片为负极极片。负极极片包括负极集流体和负极涂覆区域,负极涂覆区域设置于负极集流体的表面,负极涂覆区域包括第一涂覆区域,第一涂覆区域设置有第一负极活性材料,第一负极活性材料对 Li/Li^+ 的电位为1V至3V。

[0048] 本申请中,负极极片包括负极集流体和负极涂覆区域,负极涂覆区域设置于负极集流体的表面,负极涂覆区域包括第一涂覆区域,第一涂覆区域涂覆有第一负极活性材料,第一负极活性材料对 Li/Li^+ 的电位为1V至3V。将该负极极片应用于电化学装置中,电化学装置在充放电过程中,第一涂覆区域的嵌锂电位高于析锂电位,可以降低析锂的风险;锂离子扩散系数较大,可在低温环境下大倍率充放电;由于第一负极活性材料在电化学装置中充放电的上限电位和下限电位,对 Li/Li^+ 的电位为1V至3V,因此对 Li/Li^+ 具有高电位性能,第一负极活性材料自身可以和正极发生充放电反应,不会像绝缘件一样不发挥容量,因此可以降低原本由于使用绝缘件而造成的电化学装置能量密度的损失。

[0049] 基于此,本申请实施例通过设置含有第一负极活性材料的第一涂覆区域,能够降低在电解液环境中壳体与负极极片接触而发生嵌锂的腐蚀反应的风险,以改善电化学装置的防腐蚀性能,进而改善电化学装置的安全性能。本申请的第一涂覆区域可以设置于负极集流体的至少一个表面上,例如,设置于电极组件最外层且靠近壳体的负极集流体的表面上,或者,设置于负极集流体的两个表面上。现有技术中,为了避免电解液环境中壳体与负极极片的接触,往往在壳体与负极极片之间设置有绝缘件。本申请通过设置第一涂覆区域,

省去了绝缘件,进而也省去了绝缘件所占用的电化学装置内部的空间,使电化学装置的体积减小,改善了因绝缘件占用电化学装置体积而造成的能量密度的损失的问题,可以提高电化学装置的能量密度,还能降低电化学装置的生产成本。

[0050] 在本申请的一些实施例中,电极组件的最外层为负极极片。这样,可以避免在电极组件的最外层设置有隔膜,由此,可以减少电极组件占用的体积,提高电化学装置的能量密度。

[0051] 在本申请的一些实施例中,图1为电化学装置的结构示意图,图2为电化学装置的左视图。本申请中,定义电化学装置的长度方向为第一方向,即y方向;厚度方向为第二方向,即z方向;宽度方向为第三方向,即x方向。第一平面为垂直于第二方向的平面,即xoy面;第二平面为垂直于第三方向的平面,即yoz面;第三平面为垂直于第一方向的平面,即xoz面。应理解,以上对于方向的定义是为了方便描述本发明的目的,可以根据附图与实际装置的元素的位置来理解本申请定义的方向。

[0052] 参考图1和图2,电极组件10由正极极片11、隔离件12和负极极片13层叠卷绕设置成卷绕结构,电极组件的端面100与壳体的端面200沿第一方向平行,电极组件的端面100包括电极组件第一端面101和电极组件第二端面102,壳体的端面200包括壳体第一端面201和壳体第二端面202,具体地,电极组件第一端面101、电极组件第二端面102、壳体第一端面201和壳体第二端面202沿第一方向相互平行,其中,电极组件第一端面101靠近壳体第一端面201,电极组件第二端面102靠近壳体第二端面202。

[0053] 发明人研究发现,壳体20中可能出现腐蚀风险的位置包括:与电极组件第二端面102的边缘区域相邻的壳体第二端面202、与电极组件10最外层相邻的壳体20的侧面,壳体20的侧面包括除壳体第一端面201和壳体第二端面202之外的其他区域。这是由于:壳体第二端面202和壳体20的侧面,可能会与仅设置有第二负极活性材料的负极极片13接触,且壳体20处于电解液环境中,易发生腐蚀风险;壳体20包含Al时,Al进入电极组件10内部,沉积在正极极片11、负极极片13和隔离件12之间,进一步导致电化学装置有安全风险。

[0054] 图3至图6为图1所示电化学装置中的负极极片的四种不同结构示意图,如图3至图6所示,负极极片13包括负极集流体131和负极涂覆区域33。在未设置有负极涂覆区域33的负极集流体131上设置有负极极耳72。负极涂覆区域33包括第一涂覆区域30和第二涂覆区域40。具体地,如图3所示,第一涂覆区域30包括边缘区域31,边缘区域31位于电极组件第二端面102上。参考图3,边缘区域31可以是指沿第二方向,与负极极耳72伸出方向相对的一侧的边缘;如图4所示,第一涂覆区域30包括收尾区域32;如图5所示,第一涂覆区域30包括边缘区域31和收尾区域32;如图6所示,第一涂覆区域30可以是负极集流体131上的负极涂覆区域33,即第一涂覆区域30为负极涂覆区域33。

[0055] 本申请实施例通过设置第一涂覆区域30,能够降低电化学装置中与第一涂覆区域30对应的壳体20区域发生腐蚀反应的风险,有效改善电化学装置的防腐蚀性能。由于第一涂覆区域30的存在,省去了绝缘件的设置,缩短了电极组件10与壳体20之间的距离,降低电化学装置的能量密度损失。

[0056] 在本申请的一些实施例中,参考图2和图3,沿第二方向,在电极组件第二端面102上负极极片13超出正极极片11的宽度为间距宽度W,边缘区域31的宽度W1大于或等于间距宽度W并小于负极极片13的宽度W2,隔离件12的边缘介于负极极片13和正极极片11之间,且

负极极片13的边缘位于电极组件第二端面102上。

[0057] 在本申请的另一些实施例中,负极极片13的宽度可以等于正极极片11的宽度,间距宽度W为0,边缘区域31的宽度W1大于0并小于负极极片13的宽度W2,隔离件12的宽度大于负极极片13的宽度。

[0058] 本申请实施例通过控制边缘区域31的宽度,能够减少电化学装置能量密度下降,还能提高其防腐蚀性能。

[0059] 在本申请中,上述的“平行”应当理解为近似平行,本领域技术人员应当理解,电极组件的端面100与壳体的端面200在理想状态下是平行的,但实际的生产应用过程中,由于壳体20的材质、电化学装置001的加工工艺等不同因素,会导致电极组件的端面100和壳体的端面200有不同程度的倾斜、凸起或凹陷,因此在某些情况下不是严格意义的平行,而是近似平行。

[0060] 在本申请中,“收尾区域”可以是指电极组件为卷绕结构时,沿卷绕方向,位于卷绕末端的区域。在一些实施例中,收尾区域可以是卷绕结构的最外圈。“负极涂覆区域33”是指实际生产过程中,负极极片中需要在负极集流体上涂覆负极活性材料的全部区域。负极活性材料包括第一负极活性材料和第二负极活性材料。第二涂覆区域设置有第二负极活性材料。

[0061] 在本申请的一些实施例中,如图3所示,负极极片13包括第二涂覆区域40和第一涂覆区域30,第一涂覆区域30包括位于电极组件第二端面102的边缘区域31,这样,电极组件第二端面102与壳体第二端面202之间能够降低腐蚀发生的风险,电化学装置001的防腐蚀性能提升。电极组件第二端面102与壳体第二端面202之间可以不设置绝缘件,且电极组件第二端面102与壳体第二端面202之间的距离缩短。优选地,在本申请的一些实施例中,电极组件第二端面102与壳体第二端面202相接,由此,电化学装置的体积减小,相应地,在电化学装置额定容量保持不变的情况下,其体积能量密度得以提升。绝缘件的节省也减小了电化学装置的生产成本。

[0062] 在本申请的一些实施例中,如图4所示,负极极片13包括第二涂覆区域40和第一涂覆区域30,第一涂覆区域30包括收尾区域32,这样,电极组件10的最外层极片最接近壳体20的部位与壳体20的侧面之间能够降低腐蚀发生的风险,电化学装置001的防腐蚀性能提升。此时,电极组件10的最外层极片最接近壳体20的部位与壳体20的侧面之间无需设置绝缘件,使电极组件10的最外层与壳体20的侧面之间的距离缩短。优选地,在本申请的一些实施例中,电极组件10的最外层极片最接近壳体20的部位与壳体20相接,由此,电化学装置的体积得以减小,能量密度得以提升,绝缘件的节省,也减小了电化学装置的生产成本。

[0063] 在本申请的一些实施例中,如图5所示,负极极片13包括第二涂覆区域40和第一涂覆区域30,第一涂覆区域30包括位于电极组件第二端面102的边缘区域31和收尾区域32。

[0064] 在本申请的另一些实施例中,如图6所示,第一涂覆区域30为负极涂覆区域33,即第一涂覆区域30包括整个负极涂覆区域33。

[0065] 这样,电极组件10与壳体20之间能够降低腐蚀反应发生的风险,电化学装置001的防腐蚀性能提升。电极组件第二端面102与壳体第二端面202之间、电极组件10的最外层极片最接近壳体20的部位与壳体20的侧面之间均无需设置绝缘件,进而有效减小了电化学装置001的生产成本。并且,由于第一负极活性材料能在极低温度环境下大倍率充放电,第一

涂覆区域30的增多,能够有效改善电化学装置在极低温度下的充放电性能。本申请的“相接”可以是指电极组件10与壳体20之间的距离在0mm至1mm范围内,优选为0mm。示例性地,参考图2,电极组件第二端面102与壳体第二端面202之间的距离 $P1 \leq 1\text{mm}$,优选 $P1 = 0\text{mm}$;电极组件10的最外层极片最接近壳体20的部位与壳体的距离 $P2 \leq 1\text{mm}$ 、 $P3 \leq 1\text{mm}$,优选 $P2 = 0\text{mm}$ 、 $P3 = 0\text{mm}$ 。

[0066] 在本申请的一些实施例中,如图7和图8所示,电极组件10由正极极片11、隔离件12和负极极片13层叠卷绕设置成卷绕结构,电极组件的端面100与壳体的端面200垂直,具体地,电极组件的端面100包括电极组件第一端面101和电极组件第二端面102,电极组件第一端面101和电极组件第二端面102沿第二方向相互平行,且分别位于电极组件10沿第一方向的两端。壳体的端面200包括壳体第一端面201和壳体第二端面202,壳体第一端面201和壳体第二端面202沿第一方向相互平行,且分别位于壳体20沿第二方向的两端。壳体第一端面201上设置有正极端子002和负极端子003,正极端子002通过焊接件005连接在电极组件第一端面101的一侧,负极端子003通过焊接件005连接在电极组件第二端面102的一侧,其中,焊接件005连接电极组件10的区域分别为负极极片13的负极未涂覆区域50和正极极片11的正极未涂覆区域60。第一涂覆区域30包括靠近负极端子003一侧设置的边缘区域31或收尾区域32中的至少一个;或第一涂覆区域30为负极涂覆区域33。参考图8和图9,本申请实施例中的边缘区域31位于负极涂覆区域33的边缘,因此也可称之为边缘区域。

[0067] 在本申请中,上述的“垂直”应当理解为近似垂直,本领域技术人员应当理解,电极组件的端面100与壳体的端面200在理想状态下是垂直的,但实际的生产应用过程中,由于壳体20的材质、电化学装置001的加工工艺等不同因素,会导致电极组件的端面100和壳体的端面200有不同程度的倾斜、凸起或凹陷,因此在某些情况下不是严格意义的垂直,而是近似垂直。

[0068] 在本申请的一些实施例中,如图8所示,在第一方向上,沿电极组件第二端面102靠近壳体20的方向,边缘区域31的宽度 W 等于负极极片13的负极涂覆区域宽度与正极极片11的正极涂覆区域宽度之差,隔离件12的边缘介于负极极片13和正极极片11之间,且负极极片13的边缘位于电极组件第二端面102上。在本申请的一些实施例中,正极涂覆区域可以是正极活性材料涂覆的区域。

[0069] 在本申请的另一一些实施例中,负极极片13的负极涂覆区域宽度等于正极极片11的正极涂覆区域涂膜宽度,隔离件12的边缘在第一方向上超出边缘区域31中靠近电极组件第二端面102的一侧。

[0070] 本申请实施例通过控制边缘区域31的宽度,能够避免电化学装置能量密度下降,还能提高其防腐蚀性能。

[0071] 在本申请的一些实施例中,如图9所示,沿第一方向,负极极片13包括负极未涂覆区域50、第二涂覆区域40和边缘区域31,边缘区域31靠近负极端子003一侧,且位于负极未涂覆区域50和第二涂覆区域40之间,这样,电极组件第二端面102与壳体20之间能够降低腐蚀风险发生的风险,电化学装置001的防腐蚀性能提升。电极组件第二端面102与壳体20之间可以不设置绝缘件,且电极组件第二端面102与壳体20之间的距离缩短。优选地,电极组件第一端面101和电极组件第二端面102均与壳体20相接,参考图7,电极组件第二端面102与最接近且平行的壳体20的侧面之间的距离 $P1 \leq 1\text{mm}$,优选 $P1 = 0\text{mm}$,由此,电化学装置的体

积减小,能量密度得以提升,绝缘件的节省,也减小了电化学装置的生产成本。

[0072] 在本申请的一些实施例中,如图10所示,沿第一方向,负极极片13包括负极未涂覆区域50、第二涂覆区域40和收尾区域32,这样,电极组件10的最外层极片最接近壳体20的部位与壳体20之间能够降低腐蚀风险发生的风险,电化学装置的防腐蚀性能提升。此时,电极组件10的最外层极片最接近壳体20的部位与壳体20之间可以不设置绝缘件,使电极组件10的最外层与壳体20之间的距离缩短。优选地,在本申请的一些实施例中,电极组件10的最外层极片最接近壳体20的部位与壳体20相接,如图11所示,电极组件10的最外层极片最接近壳体20的部位与壳体的距离 $P2 \leq 1\text{mm}$ 、 $P3 \leq 1\text{mm}$ 、 $P4 \leq 1\text{mm}$,优选 $P2 = 0\text{mm}$ 、 $P3 = 0\text{mm}$ 、 $P4 = 0\text{mm}$ 。由此,电化学装置001的体积减小,相应地,在电化学装置额定容量保持不变的情况下,其体积能量密度得以提升,绝缘件的节省,也减小了电化学装置的生产成本。

[0073] 在本申请的一些实施例中,如图12所示,沿第一方向,负极极片13包括负极未涂覆区域50、第二涂覆区域40和第一涂覆区域30,第一涂覆区域30包括靠近负极端子003一侧设置的边缘区域31和收尾区域32。

[0074] 在本申请的另一一些实施例中,如图13所示,沿第一方向,负极极片13包括负极未涂覆区域50和位于负极集流体上的负极涂覆区域33,即第一涂覆区域30为负极涂覆区域33。

[0075] 这样,电极组件10与壳体20之间能够减低腐蚀反应发生的风险,电化学装置001的防腐蚀性能提升。电极组件第二端面102与壳体第二端面202之间、电极组件10的最外层极片最接近壳体20的部位与壳体20的其他侧面之间均可以不设置绝缘件,进而有效减小了电化学装置的生产成本。并且,由于第一负极活性材料能在极低温度环境下大倍率充放电,第一涂覆区域30的增多,能够有效改善电化学装置在极低温度下的充放电性能。

[0076] 在本申请的一些实施例中,如图14和图15所示,电极组件10由正极极片11、隔离件12和负极极片13层叠卷绕设置成卷绕结构,电极组件的端面100与壳体的端面200平行。具体地,电极组件的端面100包括电极组件第一端面101和电极组件第二端面102,电极组件第一端面101和电极组件第二端面102沿第三方向相互平行,且分别位于电极组件10沿第二方向的两端。壳体的端面200包括壳体第一端面201和壳体第二端面202,壳体第一端面201和壳体壳体第二端面202沿第三方向相互平行,且分别位于壳体20沿第二方向的两端。电极组件第一端面101连接有正极极耳71,电极组件第二端面102连接有负极极耳003;第一涂覆区域30包括收尾区域32;或第一涂覆区域30为负极涂覆区域33,收尾区域32和负极涂覆区域33的具体位置可分别参见图4和图6,在此不再赘述。这样,电极组件10的最外层极片最接近壳体20的部位与壳体20之间能够降低腐蚀发生的风险,电化学装置001的防腐蚀性能提升。此时,电极组件10的最外层极片最接近壳体20的部位与壳体20之间无需设置绝缘件,使电极组件10的最外层与壳体20之间的距离缩短。

[0077] 在本申请的一些实施例中,电极组件10的最外层极片最接近壳体20的部位与壳体20相接,如图14和图15所示,电极组件10的最外层极片最接近壳体20的部位与壳体的距离 $P2 \leq 1\text{mm}$ 、 $P3 \leq 1\text{mm}$,优选 $P2 = 0\text{mm}$ 、 $P3 = 0\text{mm}$ 。由此,电化学装置001的体积减小,能量密度得以提升,绝缘件的节省,也减小了电化学装置001的生产成本。

[0078] 在本申请的一些实施例中,如图16至图18所示,电极组件10由正极极片11、隔离件12和负极极片13层叠设置成叠片结构,在第一平面上,电极组件的顶面103与壳体的端面200平行,具体地,电极组件的顶面103、壳体第一端面201和壳体第二端面202相互平行,壳

体第一端面201设置有正极端子002和负极端子003,电极组件的顶面103连接有正极端子002和负极端子003,正极端子001和负极端子003上分别设置有绝缘垫片004。

[0079] 如图18和图19所示,电极组件10在第二平面上的第一侧面105和第二侧面106分别为负极极片13。因此,电极组件10中可能出现腐蚀风险的位置包括第一侧面105、第二侧面106、第三侧面107、第四侧面108和底面104对应于壳体20的区域。

[0080] 由此,第一涂覆区域30包括位于电极组件第一侧面105和第二侧面106的负极极片13的外表面、位于电极组件10在第三平面上的第三侧面107的边缘区域31、位于电极组件在第三平面上的第四侧面108的边缘区域31或位于电极组件10在第一平面上的底面104的边缘区域31中的至少一个。第一涂覆区域30的设置能够降低电化学装置中对应区域的腐蚀反应发生的风险,改善电化学装置的防腐蚀性能,也能够省去电化学装置中对应于第一涂覆区域30的绝缘件的设置,缩短电极组件10与壳体20之间的距离,进而减小电化学装置的体积,相应地,在电化学装置额定容量保持不变的情况下,其体积能量密度得以提升。

[0081] 在本申请的一些实施例中,如图16和图17所示,在第一方向上,第三侧面107的边缘区域31的宽度W3为在电极组件10的第三侧面107上负极极片13超出正极极片11的宽度;在第一方向上,第四侧面108的边缘区域31的宽度W4为在电极组件10的第四侧面108上负极极片13超出正极极片11的宽度;在第二方向上,底面104的边缘区域31的宽度W1为在电极组件10的底面104上负极极片13超出正极极片11的宽度。通过限定边缘区域31的宽度,使电化学装置在保持能量密度的情况下,改善其防腐蚀性能。

[0082] 在本申请的一些实施例中,如图19所示,第一涂覆区域30包括位于电极组件第一侧面105和第二侧面106的负极极片13的外表面,这样,电极组件10的第一侧面105和第二侧面106与壳体20之间能够降低腐蚀发生的风险,电化学装置001的防腐蚀性能提升。第一侧面105与第二侧面106之间无需设置绝缘件,使第一侧面105、第二侧面106与壳体20之间的距离缩短。在一些实施例中,电极组件10的第一侧面105、第二侧面106分别与其相邻的壳体10相接,如图20所示,第一侧面105与壳体20的距离 $P5 \leq 1\text{mm}$,优选 $P5 = 0\text{mm}$,第二侧面106与壳体20的距离 $P4 \leq 1\text{mm}$,优选 $P4 = 0\text{mm}$ 。由此,电化学装置的体积得以减小,使其能量密度得以提升,绝缘件的节省,也减小了电化学装置的生产成本。

[0083] 在本申请的一些实施例中,第一涂覆区域30包括位于电极组件10在第三平面上的第三侧面107的边缘区域31或位于电极组件在第三平面上的第四侧面108的边缘区域31或位于电极组件10在第一平面上的底面104的边缘区域31。

[0084] 在另一些实施例中,第一涂覆区域30包括位于电极组件10在第三平面上的第三侧面107的边缘区域31、位于电极组件在第三平面上的第四侧面108的边缘区域31或位于电极组件10在第一平面上的底面104的边缘区域31中的两个区域。

[0085] 在本申请的再一些实施例中,如图20所示,第一涂覆区域30包括位于电极组件10在第三平面上的第三侧面107的边缘区域31、位于电极组件在第三平面上的第四侧面108的边缘区域31和位于电极组件10在第一平面上的底面104的边缘区域31。设置有第一涂覆区域的电极组件的一侧,无需设置绝缘件就能够有效防止壳体20的腐蚀,电极组件10的最外侧与壳体20之间的距离缩短。在一些实施例中,电极组件10的底面104、第三侧面107和第四侧面108各自与其相邻的壳体10相接,参考19和图20,底面104与壳体20的距离 $P1 \leq 1\text{mm}$,优选 $P1 = 0\text{mm}$,第三侧面107与壳体20的距离 $P2 \leq 1\text{mm}$,优选 $P2 = 0\text{mm}$,第四侧面108与壳体20的

距离 $P3 \leq 1\text{mm}$, 优选 $P3 = 0\text{mm}$ 。

[0086] 在本申请的一些实施例中, 第一负极活性材料包括钛锂氧化物、钛铌氧化物、锂钒氧化物、锂铜氧化物、锂锆氧化物或其改性材料中的至少一种。本申请对改性的方法没有特别限制, 只要能够实现本申请目的即可。例如, 对上述材料进行改性的方法包括包覆、掺杂、纳米化或其他表面改性等。示例性地, 在本申请的一些实施例中, 第一负极活性材料包括钛酸锂、铌酸钛、钛包覆铌酸钛、碳包覆铌酸钛或氮掺杂铌酸钛中的至少一种。上述第一负极活性材料的使用, 能够有效提升第一负极活性材料在电化学装置中充放电的上限电位和下限电位。

[0087] 本申请对第二负极活性材料的种类没有特别限制, 只要能够实现本申请目的即可。例如, 第二负极活性材料可以包含天然石墨、人造石墨、中间相微碳球(MCMB)、硬碳、软碳、硅、硅-碳复合物、 SiO_x ($0 < x < 2$)、Li-Sn合金、Li-Sn-O合金、Sn、SnO、 SnO_2 、尖晶石结构的钛酸锂 $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ 、Li-Al合金或金属锂等中的至少一种。

[0088] 在本申请的一些实施例中, 壳体为铝塑膜或金属壳, 铝塑膜包含尼龙层、铝箔层和聚丙烯层, 金属壳中铝的质量百分含量 $W_A > 10\text{wt}\%$ 。在上述质量百分含量范围内的金属壳能够具有较轻的质量和较高的安全性。

[0089] 在本申请中, 对壳体的厚度没有特别限制, 只要能实现本申请的目的即可。例如, 壳体的厚度可以为 $50\mu\text{m}$ 至 $500\mu\text{m}$, 优选为 $50\mu\text{m}$ 至 $300\mu\text{m}$, 更优选为 $50\mu\text{m}$ 至 $200\mu\text{m}$ 。在上述厚度范围内的壳体可以有效保护电化学装置的内部结构。

[0090] 本申请对绝缘件的种类没有特别限制, 本领域技术人员可以根据实际情况进行选择, 只要能够实现本申请目的即可。例如, 绝缘件包括胶纸、隔膜或隔离垫片等。

[0091] 本申请对极耳的材料没有特别限制, 只要能够实现本申请的目的即可。例如, 正极极耳材料包括铝(Al)或铝合金中的至少一种, 负极极耳材料包括镍(Ni)、铜(Cu)或铜镀镍(Ni-Cu)中的至少一种。

[0092] 本申请对极耳的连接方式没有特别限制, 只要能够实现本申请的目的即可。例如, 激光焊焊接、超声焊焊接、电阻焊焊接或导电胶粘结等中的至少一种。本申请对不同极耳引出的方向没有特别限制, 只要能够实现本申请的目的即可。例如, 极耳引出的方向可以为同向或异向。

[0093] 在本申请中, 对电极组件的结构没有特别限制, 只要能够实现本申请目的即可。例如, 电极组件的结构可以包括卷绕结构或叠片结构中的至少一种。

[0094] 在本申请中, 隔离件用以分隔正极极片和负极极片, 以防止电化学装置内部短路, 其允许电解质离子自由通过, 完成电化学充放电过程的作用。本申请对隔离件的种类没有特别限制, 只要能够实现本申请目的即可。例如, 隔离件包括隔膜或固态电解质等。在本申请对电化学装置中隔离件、正极极片和负极极片的数量没有特别限制, 只要能够实现本申请目的即可。

[0095] 本申请的电化学装置还可以包括发生电化学反应的其他装置, 例如锂金属二次电池、锂聚合物二次电池或锂离子聚合物二次电池等。

[0096] 本申请对电化学装置的制备过程没有特别限制, 只要能够实现本申请目的即可。例如, 电化学装置可以通过以下过程制备: 将正极极片和负极极片经由隔离件重叠, 并根据需要将其卷绕或折叠等操作后放入壳体内, 将电解液注入壳体并封口; 或者, 将负极极片和

正极极片经由隔离件相叠组成叠片,然后用胶带将整个叠片结构的四个角固定好,置入铝壳体内,将电解液注入壳体并封口,得到电化学装置。此外,也可以根据需要将防过电流元件、导板等置于壳体中,从而防止电化学装置内部的压力上升、过充放电。

[0097] 本申请的第二方面提供了一种电子装置,包含本申请第一方面所提供的电化学装置。该电子装置具有良好的防腐蚀性能。

[0098] 本申请的电子装置没有特别限制,其可以包括不限于:笔记本电脑、笔输入型计算机、移动电脑、电子书播放器、便携式电话、便携式传真机、便携式复印机、便携式打印机、头戴式立体声耳机、录像机、液晶电视、手提式清洁器、便携CD机、迷你光盘、收发机、电子记事本、计算器、存储卡、便携式录音机、收音机、备用电源、电机、汽车、摩托车、助力自行车、自行车、照明器具、玩具、游戏机、钟表、电动工具、闪光灯、照相机、家庭用大型蓄电池和锂离子电容器等。

[0099] 实施例

[0100] 以下,举出实施例及对比例来对本申请的实施方式进行更具体地说明。各种的试验及评价按照下述的方法进行。另外,只要无特别说明,“份”、“%”为质量基准。

[0101] 测试方法和设备:

[0102] 锂离子电池容量的测试:

[0103] 将锂离子电池在 $25 \pm 3^\circ\text{C}$ 环境中静置30分钟,以0.5C电流恒流充电至电压至4.4V,随后以恒压充电直到电流达到0.05C时停止充电,并将待测的锂离子电池放置30分钟。之后再以0.2C电流将锂离子电池放电至3.0V,并将待测的锂离子电池放置30分钟。最后取放电容量作为锂离子电池的电池容量。

[0104] 微跌测试和高温高湿的持续测试:

[0105] (1) 测试前预处理:

[0106] 在 25°C 环境下,将锂离子电池静置5min后,以0.2C的倍率放电至荷电状态(SOC) = 0%后,将电池静置5min,再以0.5C的倍率恒流充电至SOC = 50%,在恒压充电至0.05C,静置5min;

[0107] (2) 检查电池外观并拍照,测试电压;

[0108] (3) 将电池装入夹具中,跌落高度设为10cm;

[0109] (4) 将电池的每个面微跌100次,依次微跌,500次/面为一个循环,共测试3个循环;

[0110] (5) 取微跌后的电池进行高温高湿测试,即将电池在温度为 $(60 \pm 3)^\circ\text{C}$ 、相对湿度90%的环境下静置14天;

[0111] (6) 记录存储后的开路电压(OCV)、电池内阻(IMP),检查电池的外观并拍照。

[0112] 判断低腐蚀风险的标准为:高温高湿测试完成后,壳体无破损漏液、OCV的降低数值 $< 0.2\text{V}$ 。

[0113] 实施例1

[0114] <负极极片的制备>

[0115] 将第一负极活性材料、导电炭黑(Super P)、丁苯橡胶(SBR)按照重量比96:1.5:2.5进行混合,然后加入去离子水作为溶剂,调配成为固含量为70%的第一浆料,并搅拌均匀。将第二负极活性材料、Super P、SBR按照重量比96:1.5:2.5进行混合,然后加入去离子水作为溶剂,调配成为固含量为70%的第二浆料,并搅拌均匀。将第一浆料均匀涂覆在厚度

为 $8\mu\text{m}$ 的负极集流体铜箔的第一涂覆区域上、将第二浆料均匀涂覆在第二涂覆区域上, 110°C 条件下烘干,得到涂层厚度为 $130\mu\text{m}$ 的单面涂布负极活性材料的负极极片。以上步骤完成后,即已完成负极极片的单面涂布。之后,在该负极极片的另一个表面上重复以上步骤,即得到双面涂布负极活性材料的负极极片。涂布完成后,将负极极片裁切成 $76\text{mm}\times 851\text{mm}$ 的规格待用。

[0116] <正极极片的制备>

[0117] 将正极活性材料钴酸锂(LiCoO_2)、导电炭黑(Super P)、聚偏二氟乙烯(PVDF)按照重量比 $97.5:1.0:1.5$ 进行混合,加入N-甲基吡咯烷酮(NMP)作为溶剂,调配成为固含量为75%的浆料,并搅拌均匀。将浆料均匀涂覆在厚度为 $10\mu\text{m}$ 的正极集流体铝箔的一个表面上, 90°C 条件下烘干,得到涂层厚度为 $110\mu\text{m}$ 的正极极片。以上步骤完成后,即完成正极极片的单面涂布。之后,在该正极极片的另一个表面上重复以上步骤,即得到双面涂布正极活性材料的正极极片。涂布完成后,将正极极片裁切成 $74\text{mm}\times 867\text{mm}$ 的规格待用。

[0118] <电解液的制备>

[0119] 在干燥氩气气氛中,首先将有机溶剂碳酸乙烯酯(EC)、碳酸甲乙酯(EMC)和碳酸二乙酯(DEC)以质量比 $\text{EC}:\text{EMC}:\text{DEC}=30:50:20$ 混合,然后向有机溶剂中加入锂盐六氟磷酸锂(LiPF_6)溶解并混合均匀,得到锂盐的浓度为 1.15mol/L 的电解液。

[0120] <隔膜的制备>

[0121] 采用厚度为 $14\mu\text{m}$ 的聚丙烯(PP)薄膜(Celgard公司提供)。

[0122] <锂离子电池的制备>

[0123] 将上述制备的正极极片、隔膜、负极极片按顺序叠好,使隔膜处于正极极片和负极极片中间起到隔离的作用,并卷绕或折叠得到电极组件。将电极组件装入铝塑膜壳体中,并在 80°C 下脱去水分,注入配好的电解液,经过真空封装、静置、化成、整形等工序得到锂离子电池。

[0124] 实施例16

[0125] <负极极片的制备>

[0126] 除了将负极极片裁切成 $41\text{mm}\times 61\text{mm}$ 的规格以外,其余与实施例1相同。

[0127] <正极极片的制备>

[0128] 除了将正极极片裁切成 $38\text{mm}\times 58\text{mm}$ 的规格以外,其余与实施例1相同。

[0129] <电解液的制备>、<隔膜的制备>与实施例1相同。

[0130] <锂离子电池的制备>

[0131] 将上述制备的正极极片、隔膜、负极极片相叠组成叠片,使隔膜处于正极极片和负极极片中间起到隔离的作用,然后用胶带将整个叠片结构的四个角固定好得到电极组件。将电极组件装入铝塑膜壳体中,并在 80°C 下脱去水分,注入配好的电解液,经过真空封装、静置、化成、整形等工序得到锂离子电池。

[0132] 实施例2至实施例15,对比例1至对比例4中,<负极极片的制备>、<正极极片的制备>、<电解液的制备>、<隔膜的制备>及<锂离子电池的制备>的制备步骤均与实施例1的各制备步骤相同;实施例17和对比例5中,<负极极片的制备>、<正极极片的制备>、<电解液的制备>、<隔膜的制备>及<锂离子电池的制备>的制备步骤均与实施例16的各制备步骤相同;相关制备参数的变化如表1中所示、相关效果参数的变化如表2所示:

[0133]

表 1

实施例	锂离子电池及第一涂覆区域结构示意图	第一负极材料的种类	第一涂覆区域的种类	边缘区域的宽度 (mm)	第二负极活性材料		负极极片、隔膜、正极极片的宽度比较		壳体		锂离子电池尺寸 (厚×宽×高=mm×mm×mm×mm) / (直径×高度=mm×mm)	
					种类	涂覆区域	第一方向	第二方向	种类	Al 含量 (wt%)		外观形状
实施例 1	图 1、图 2、图 5	钛酸锂	边缘区域 31、收尾区域 32	W1=2	石墨	第二涂覆区域 40	/	负极极片 > 隔膜 > 正极极片	金属壳	95	方形	18×63×130
实施例 2	图 1、图 2、图 5	钛酸锂	边缘区域 31、收尾区域 32	W1=10	石墨	第二涂覆区域 40	/	负极极片 > 隔膜 > 正极极片	金属壳	95	方形	18×63×130
实施例 3	图 1、图 2、图 6	钛酸锂	负极涂覆区域 33	/	/	/	/	隔膜 > 负极极片 = 正极极片	金属壳	95	方形	18×63×130
实施例 4	图 1、图 2、图 4	钛酸锂	收尾区域 32	/	/	/	/	隔膜 > 负极极片 > 正极极片	金属壳	95	方形	18×63×130
实施例 5	图 1、图 2、图 3	钛酸锂	边缘区域 31	W1=2	石墨	第二涂覆区域 40	/	负极极片 > 隔膜 > 正极极片	金属壳	95	方形	18×63×130
实施例 6	图 1、图 2、图 3	钛酸锂	边缘区域 31	W1=10	石墨	第二涂覆区域 40	/	负极极片 > 隔膜 > 正极极片	金属壳	95	方形	18×63×130
实施例 7	图 7、图 8、图 11、图 12	钛酸锂	边缘区域 31、收尾区域 32	W1=2	石墨	第二涂覆区域 40	负极极片 > 隔膜 > 正极极片	/	金属壳	95	方形	18×63×130

[0134]

实施例 8	图 7、图 8、 图 11、图 12	钛酸锂	边缘区域 31、收尾区 域 32	W1=10				隔膜>负极极 片=正极极片	/	金属壳	95	方 形	18×63×130
实施例 9	图 7、图 8、 图 11、图 13	钛酸锂	负极涂覆区 域 33	/	/	/	/	隔膜>负极极 片=正极极片	/	金属壳	95	方 形	18×63×130
实施例 10	图 7、图 8、 图 11、图 10	钛酸锂	收尾区域 32	/	石 墨	第二涂覆区 域 40	隔膜>负极极 片=正极极片	隔膜>负极极 片=正极极片	/	金属壳	95	方 形	18×63×130
实施例 11	图 7、图 8、 图 9、图 11	钛酸锂	边缘区域 31	10	石 墨	第二涂覆区 域 40	负极极片>隔 膜>正极极片	隔膜>正极极 片	/	金属壳	95	方 形	18×63×130
实施例 12	图 4、图 14	钛酸锂	收尾区域 32	/	石 墨	第二涂覆区 域 40	/	隔膜>负极极 片=正极极片	隔膜>负极极 片=正极极片	金属壳	55	圆 柱	21×70
实施例 13	图 6、图 14	钛酸锂	负极涂覆区 域 33	/	/	/	/	隔膜>负极极 片=正极极片	隔膜>负极极 片=正极极片	金属壳	55	圆 柱	21×70
实施例 14	图 4、图 15	钛酸锂	收尾区域 32	/	石 墨	第二涂覆区 域 40	/	隔膜>负极极 片=正极极片	隔膜>负极极 片=正极极片	金属壳	40	圆 柱	21×70
实施例 15	图 6、图 15	钛酸锂	负极涂覆区 域 33	/	/	/	/	隔膜>负极极 片=正极极片	隔膜>负极极 片=正极极片	金属壳	40	圆 柱	21×70
实施例 16	图 16 至图 18、图 20	钛酸锂	边缘区域 31	W1=3、 W3=1、 W4=2	石 墨	第二涂覆区 域 40	隔膜>负极极 片=正极极片	隔膜>负极极 片=正极极片	隔膜>负极极 片=正极极片	铝塑膜	25	方 形	18×63×130
实施例 17	图 16 至图 19	钛酸锂	负极涂覆区 域 33	/	石 墨	第二涂覆区 域 40	隔膜>负极极 片=正极极片	隔膜>负极极 片=正极极片	隔膜>负极极 片=正极极片	铝塑膜	25	方 形	18×63×130

[0135]

对比例 1	图 1、图 2	/	/	/	/	石墨	第二涂覆区域 40	/	隔膜>负极极片	金属壳	95	方形	18×63×130
对比例 2	图 7、图 8、图 11	/	/	/	/	石墨	第二涂覆区域 40	隔膜>负极极片	/	金属壳	95	方形	18×63×130
对比例 3	图 14	/	/	/	/	石墨	第二涂覆区域 40	/	隔膜>负极极片	金属壳	55	圆柱	21×70
对比例 4	图 15	/	/	/	/	石墨	第二涂覆区域 40	/	隔膜>负极极片	金属壳	40	圆柱	21×70
对比例 5	图 16 至图 18	/	/	/	/	石墨	第二涂覆区域 40	隔膜>负极极片	隔膜>负极极片	铝塑膜	25	方形	18×63×130

注：表 1 中的“/”表示无对应参数。

表 2

	壳体与电极组件之间的距离 (mm)						微跌+高温高湿连续测试 壳体无破损 漏液数量/测试数量	OCV 降低数值<0.2V 的数量/测试数量	锂离子电池的容量(Ah)	成本
	P0	P1	P2	P3	P4	P5				
实施例 1	/	0	0	0	/	/	20/20	20/20	14.05	省去收尾区域的隔膜、电极组件第二端面 102 与壳体第二端面 202 之间的绝缘件
实施例 2	/	0	0	0	/	/	20/20	20/20	14.0	
实施例 3	/	0	0	0	/	/	20/20	20/20	13.5	
实施例 4	/	0.05	0	0	/	/	20/20	20/20	14.1	省去收尾区域的隔膜
实施例 5	/	0	0.05	0.05	0.05	/	20/20	20/20	14.1	省去电极组件第二端面 102 与壳体第二端面 202 之间

[0136]

实施例 6	/	0	0.05	0.05	0.05	/	/	20/20	20/20	14.05	的绝缘件
实施例 7	0	0	0	0	0	0	/	20/20	20/20	13.7	省去收尾区域的隔膜、电极
实施例 8	0	0	0	0	0	0	/	20/20	20/20	13.75	组件第二端面 102 与壳体
实施例 9	0	0	0	0	0	0	/	20/20	20/20	13.21	20 之间的绝缘件
实施例 10	0	1	0	0	0	0	/	20/20	20/20	13.5	省去收尾区域的隔膜
实施例 11	0	0	0.05	0.05	0.05	0.05	/	20/20	20/20	12.0	省去电极组件第二端面 102
实施例 12	/	1	0	0	0	/	/	20/20	20/20	4.25	与壳体 20 之间的绝缘件
实施例 13	/	0	0	0	0	/	/	20/20	20/20	3.8	省去收尾区域的隔膜、胶纸
实施例 14	/	/	0	0	0	/	/	20/20	20/20	4.05	省去收尾区域的隔膜、电极
实施例 15	/	/	0	0	0	/	/	20/20	20/20	3.6	组件 10 与壳体 20 之间的绝
实施例 16	/	0	0	0	0	0.06	0.06	20/20	20/20	15.0	缘件
实施例 17	/	0	0	0	0	0.06	0.06	20/20	20/20	14.35	省去收尾区域的隔膜、胶纸
对比例 1	/	1	0.05	0.05	0.05	/	/	20/20	14/20	14.0	省去电极组件第一侧面 105
对比例 2	0	1	0.05	0.05	0.05	0.05	/	20/20	14/20	14.0	和第二侧面 106 与壳体 20
对比例 3	/	1	0.06	0.06	0.06	/	/	20/20	14/20	4.2	之间的隔膜
对比例 4	/	/	0.1	0.1	0.1	/	/	20/20	12/20	4.0	
对比例 5	/	1	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	20/20	15/20	14.7	

注：表 2 中的“/”表示无对应参数。

[0137] 从实施例1至实施例6和对比例1可以看出,针对图1所示的卷绕结构锂离子电池,当在负极极片中设置不同种类的第一涂覆区域时,有效降低了电化学装置的腐蚀风险,壳

体漏液数、OCV降低数值 $<0.2V$ 的概率均明显下降,有效改善电化学装置的防腐蚀性能。还省去了收尾区域的绝缘件和/或电极组件与壳体之间的绝缘件的设置,从而降低电化学装置的生产成本、减小电化学装置的体积。从实施例1、实施例4至实施例6和对比例1可以看出,第一涂覆区域的设置,也明显改善了电化学装置的能量密度。

[0138] 从实施例7至实施例11和对比例2可以看出,针对图7所示的卷绕结构锂离子电池,当在负极极片中设置不同种类的第一涂覆区域时,有效降低了电化学装置的腐蚀风险,进而有效改善电化学装置的防腐蚀性能。还省去了收尾区域的绝缘件和/或电极组件与壳体之间的绝缘件的设置,从而降低电化学装置的生产成本、减小电化学装置的体积。从实施例7、实施例10和对比例2可以看出,第一涂覆区域的设置,也明显改善了电化学装置的能量密度。

[0139] 从实施例12、实施例13和对比例3可以看出,针对图14所示的卷绕结构锂离子电池,当在负极极片中设置不同种类的第一涂覆区域时,有效降低了电化学装置的腐蚀风险,进而有效改善电化学装置的防腐蚀性能。还省去了收尾区域的绝缘件和/或电极组件与壳体之间的绝缘件的设置,从而降低电化学装置的生产成本、减小电化学装置的体积。从实施例12和对比例3可以看出,第一涂覆区域的设置,也明显改善了电化学装置的能量密度。

[0140] 从实施例14、实施例15和对比例4可以看出,针对图15所示的卷绕结构锂离子电池,当在负极极片中设置不同种类的第一涂覆区域时,有效降低了电化学装置的腐蚀风险,进而有效改善电化学装置的防腐蚀性能。还省去了收尾区域的绝缘件的设置,从而降低电化学装置的生产成本、减小电化学装置的体积。从实施例14和对比例4可以看出,第一涂覆区域的设置,也明显改善了电化学装置的能量密度。

[0141] 从实施例16、实施例17和对比例5可以看出,针对图16所示的叠片结构锂离子电池,当在负极极片中设置不同种类的第一涂覆区域时,有效降低了电化学装置的腐蚀风险,进而有效改善电化学装置的防腐蚀性能。还省去了电极组件与壳体之间的绝缘件的设置,从而降低电化学装置的生产成本、减小电化学装置的体积。从实施例16和对比例5可以看出,第一涂覆区域的设置,也明显改善了电化学装置的能量密度。

[0142] 综合上述分析可知,对于卷绕结构和叠片结构锂离子电池,本申请通过在负极极片表面设置第一涂覆区域,能够有效改善电化学装置的防腐蚀性能,提高电化学装置的安全性能。更进一步地,壳体与负极极片的接触能够降低腐蚀反应发生的风险,一方面省去了绝缘件的使用,另一方面能够将壳体与负极极片之间的间距减小,以减小电化学装置的体积,从而改善了电化学装置的能量密度、降低了电化学装置的生产成本。

[0143] 需要说明的是,在本文中,诸如“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其它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、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其它要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0144] 另外,在本文中,用语“宽度”、“上”、“左”、“顶”、“底”、“侧”、“内”、“外”、“靠近”、“中心”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅仅是为了便于描述本申请相应实施例的技术方案和简化描述,而非指示或暗示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。

[0145] 本说明书中的各个实施例均采用相关的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其它实施例的不同之处。

[0146] 以上所述仅为本申请的较佳实施例,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请保护的范围之内。

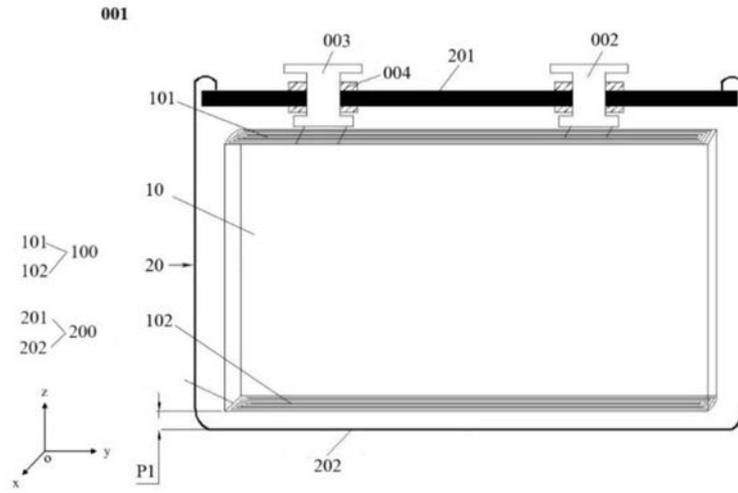


图1

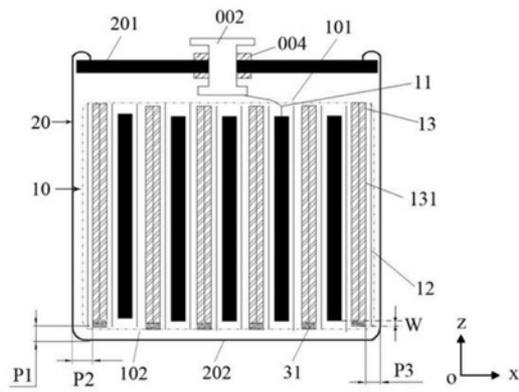


图2

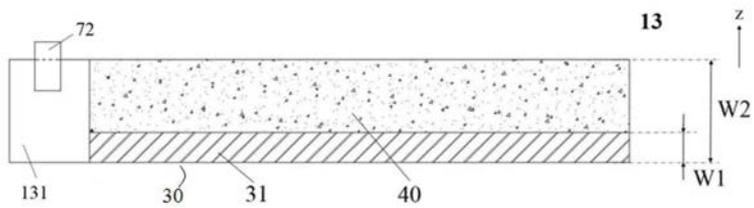


图3

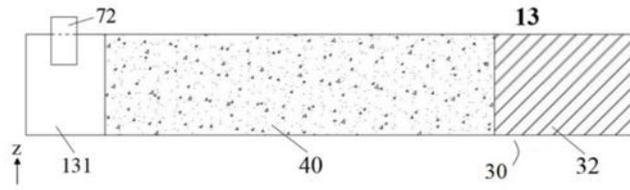


图4

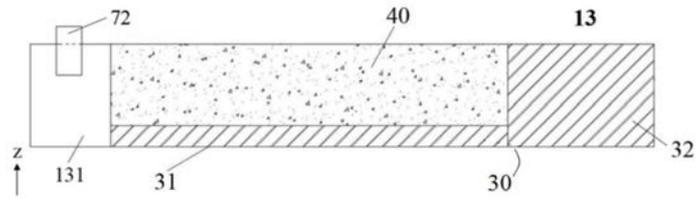


图5

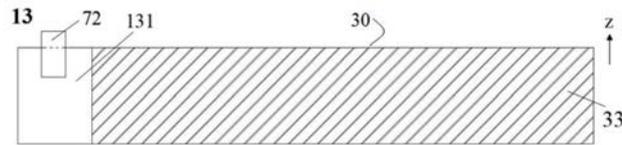


图6

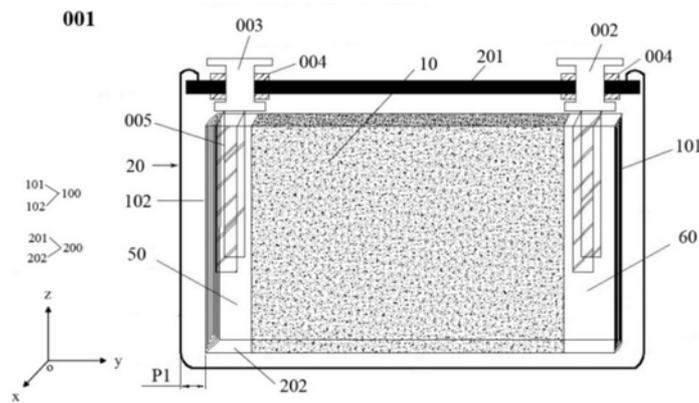


图7

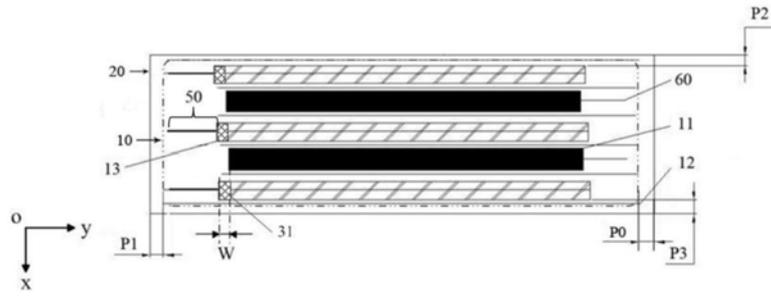


图8

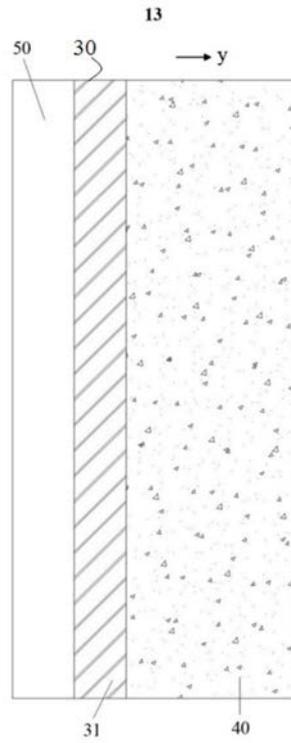


图9

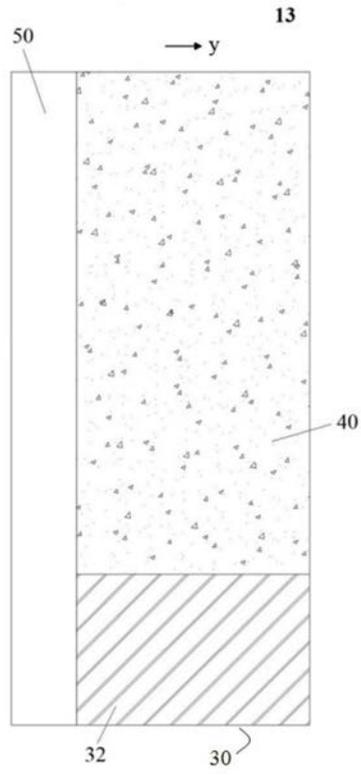


图10

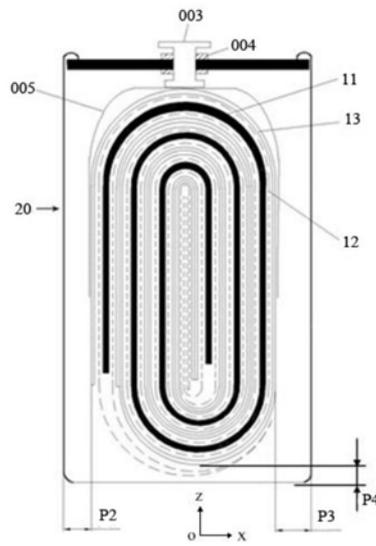


图11

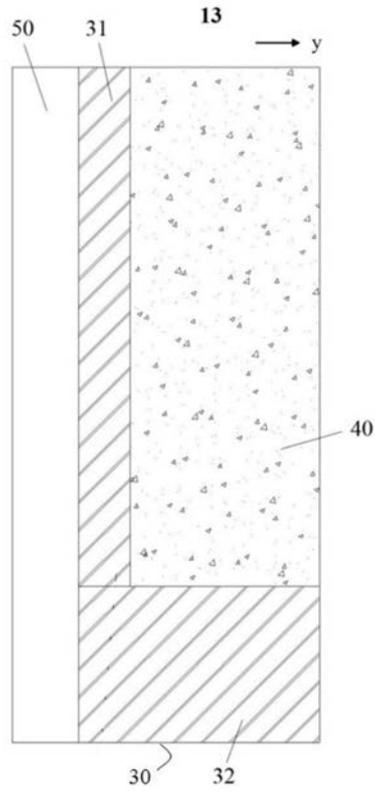


图12

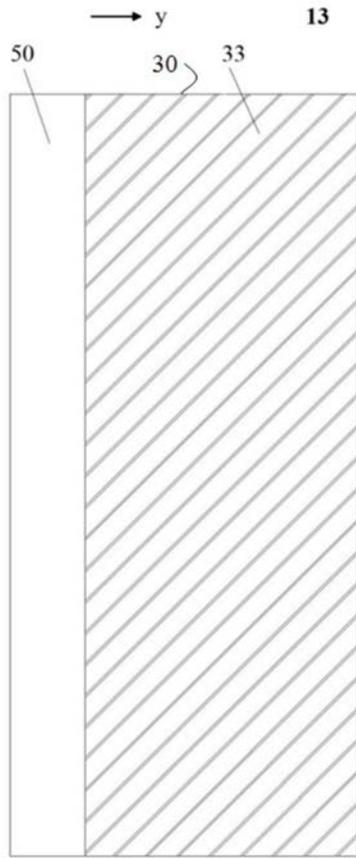


图13

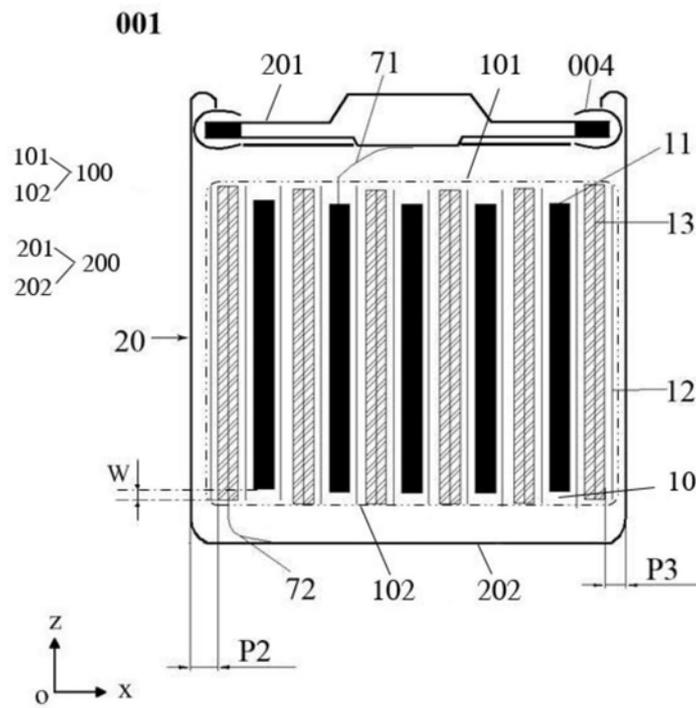


图14

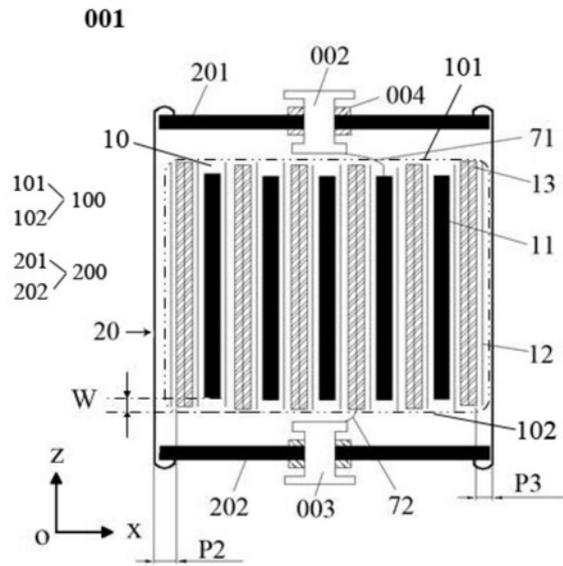


图15

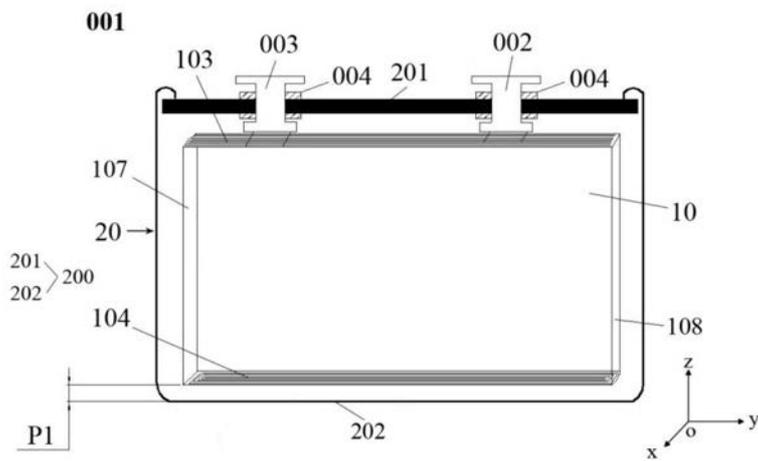


图16

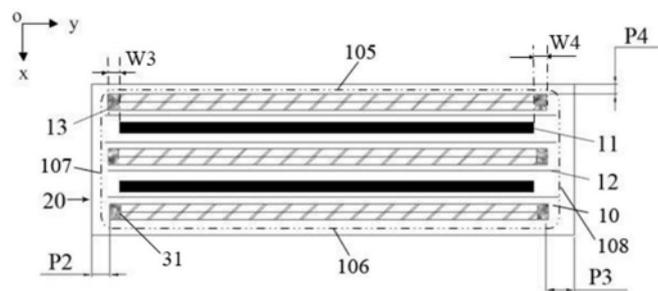


图17

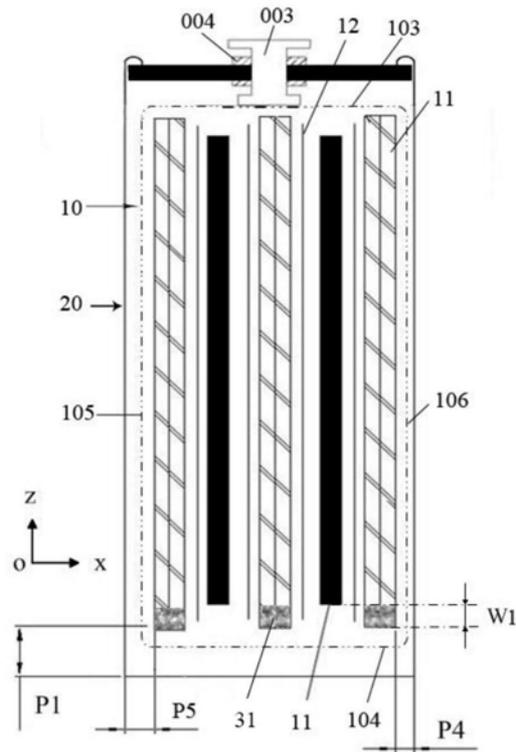


图18

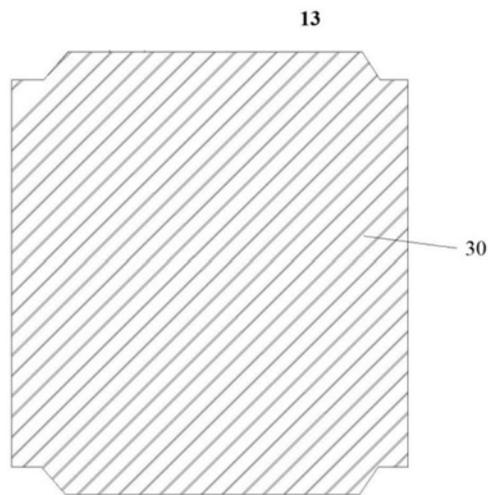


图19

13

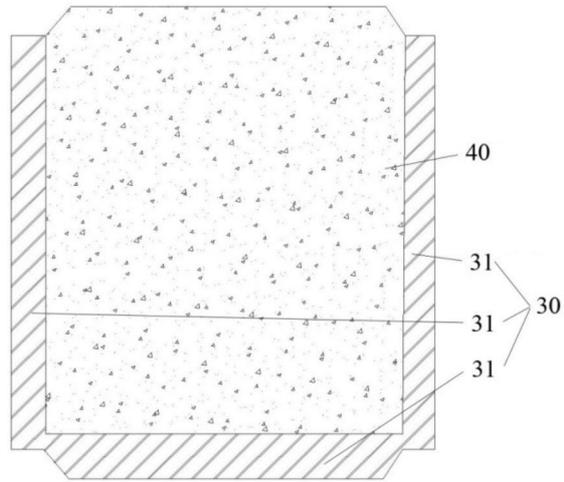


图20