



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112753118 A

(43) 申请公布日 2021.05.04

(21) 申请号 201980062779.0

(22) 申请日 2019.09.26

(30) 优先权数据

2018-180383 2018.09.26 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.03.24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2019/038033 2019.09.26

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/067375 JA 2020.04.02

(71) 申请人 株式会社杰士汤浅国际

地址 日本京都府

(72) 发明人 山福太郎 中井健太 大山纯

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 金世煜 朝鲁门

(51) Int.Cl.

H01M 10/058 (2006.01)

H01G 11/06 (2006.01)

H01G 11/50 (2006.01)

H01G 11/86 (2006.01)

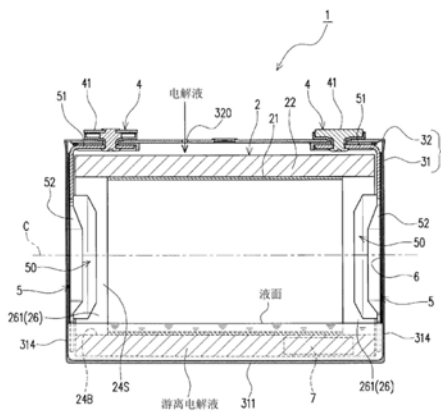
权利要求书3页 说明书15页 附图16页

(54) 发明名称

蓄电元件的制造方法和蓄电元件

(57) 摘要

本发明提供一种具备具有活性物质层的电极、电解液和壳体的蓄电元件的制造方法。在本实施方式中,其特征在于,具备在壳体内注入规定量的电解液的步骤,规定量是在活性物质层以外的导电性部件配置有碱金属或碱土金属的离子供给部件的该碱金属或该碱土金属、和层叠有与离子供给部件的导电性部件导通的电极的电极体被收容在壳体的状态下,碱金属或碱土金属的至少一部分浸泡在游离电解液中的量,该游离电解液是该壳体內的渗入电极体的电解液以外的电解液。



1. 一种蓄电元件的制造方法,是具备具有活性物质层的电极、电解液和壳体的蓄电元件的制造方法,

具备在所述壳体内注入规定量的所述电解液的步骤,

所述规定量是如下的量:

在所述活性物质层以外的导电性部件配置有碱金属或碱土金属的离子供给部件的该碱金属或该碱土金属、和层叠有与所述离子供给部件的所述导电性部件导通的所述电极的电极体被收容于所述壳体的状态下,所述碱金属或所述碱土金属中的至少一部分与游离电解液接触的量,所述游离电解液是该壳体内的渗入所述电极体的所述电解液以外的所述电解液。

2. 根据权利要求1所述的蓄电元件的制造方法,其中,所述离子供给部件配置于所述电极体的层叠方向的最外侧的电极的外侧。

3. 根据权利要求1或2所述的蓄电元件的制造方法,其中,具备在所述壳体内存在所述游离电解液的状态下放置该壳体的步骤,

在所述电极体的至少一部分,多个电极为层叠状态,

所述规定量是在所述放置时构成所述层叠状态的各层的多个电极或电极的各部位中的至少一部分与所述游离电解液接触的量。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的蓄电元件的制造方法,其中,所述电极体具有正极、作为所述电极的负极、和配置于该正极与该负极之间的隔离件,

所述负极具备具有导电性的箔和层叠于该箔的负极活性物质层,

所述离子供给部件具有所述导电性部件和配置于该导电性部件的金属层,该金属层包含所述碱金属或所述碱土金属,

所述离子供给部件具有层叠有所述金属层的层叠部和未层叠所述金属层的非层叠部,

所述离子供给部件在所述金属层隔着所述隔离件与所述负极活性物质层对置的状态下,所述非层叠部与所述负极的所述箔导通。

5. 根据权利要求4所述的蓄电元件的制造方法,其中,所述电极体中,隔着所述隔离件卷绕所述正极与所述负极,

所述隔离件缠绕在所述电极体的最外周,

所述离子供给部件的所述层叠部配置于缠绕在所述电极体的最外周的所述隔离件间。

6. 根据权利要求5所述的蓄电元件的制造方法,其中,所述负极活性物质层层叠于所述负极的所述箔的两面,

所述电极体中,所述负极的最外周部位配置于比所述正极的最外周部位更外侧。

7. 根据权利要求5或6所述的蓄电元件的制造方法,其中,所述离子供给部件配置于所述电极体的弯曲部位。

8. 一种蓄电元件,具备:

具有正极和负极的电极体,

规定量的电解液,

收容所述电极体和所述规定量的电解液的壳体,

配置于所述壳体内的离子供给部件;

所述离子供给部件具有导电性部件和配置于该导电性部件的金属层,该金属层包含碱

金属或碱土金属，

所述导电性部件与所述负极导通，

所述电解液包含所述壳体内部的未渗入所述电极体的游离电解液，

所述规定量是所述金属层的至少一部分与所述游离电解液接触的量。

9. 根据权利要求8所述的蓄电元件，其中，所述电极体具有配置于所述正极与所述负极之间的隔离件，

所述负极具备具有导电性的箔和层叠于该箔的负极活性物质层，

所述离子供给部件具有层叠有所述金属层的层叠部和未层叠所述金属层的非层叠部，

所述离子供给部件在所述金属层隔着所述隔离件与所述负极活性物质层对置的状态下，所述非层叠部与所述负极的所述箔导通。

10. 根据权利要求9所述的蓄电元件，其中，所述电极体中，隔着所述隔离件卷绕所述正极与所述负极，

所述隔离件缠绕在所述电极体的最外周，

所述离子供给部件的所述层叠部配置于缠绕在所述电极体的最外周的所述隔离件间。

11. 根据权利要求10所述的蓄电元件，其中，所述负极活性物质层层叠于所述负极的所述箔的两面，

所述电极体中，所述负极的最外周部位配置于比所述正极的最外周部位更外侧。

12. 根据权利要求10或11所述的蓄电元件，其中，所述离子供给部件配置于所述电极体的弯曲部位。

13. 一种蓄电元件，具备：

具有正极和负极的电极体，

规定量的电解液，

收容所述电极体和所述规定量的电解液的壳体，

配置于所述壳体内部的导电性部件；

所述导电性部件与所述负极导通，

所述电解液包含所述壳体内部的未渗入所述电极体的游离电解液，

所述规定量是所述导电性部件的至少一部分与所述游离电解液接触的量。

14. 根据权利要求13所述的蓄电元件，其中，所述电极体具有配置于所述正极与所述负极之间的隔离件，

所述负极具备具有导电性的箔和层叠于该箔的负极活性物质层，

所述导电性部件具有第1部位和第2部位，

所述导电性部件在所述第1部位隔着所述隔离件与所述负极活性物质层对置的状态下，所述第2部位与所述负极的所述箔导通。

15. 根据权利要求14所述的蓄电元件，其中，所述电极体中，隔着所述隔离件卷绕所述正极与所述负极，

所述隔离件缠绕在所述电极体的最外周，

所述导电性部件的所述第1部位配置于缠绕在所述电极体的最外周的所述隔离件间。

16. 根据权利要求15所述的蓄电元件，其中，所述负极活性物质层层叠于所述负极的所述箔的两面，

所述电极体中,所述负极的最外周部位配置于比所述正极的最外周部位更外侧。

17. 根据权利要求15或16所述的蓄电元件,其中,所述导电性部件配置于所述电极体的弯曲部位。

蓄电元件的制造方法和蓄电元件

技术领域

[0001] 本发明涉及具备层叠有电极的电极体的蓄电元件的制造方法和蓄电元件。

背景技术

[0002] 一直以来,在锂离子电池等蓄电设备中,已知通过减少首次不可逆容量来实现高容量化的技术(参照专利文献1)。该蓄电设备如图16和图17所示,具备在长条状的电极片组101和以卷绕状态收容该电极片组的容器106。

[0003] 电极片组101由交替地层叠的正极片102和负极片103构成。在该电极片组101重叠有锂电极片104。另外,在电极片组101中,在正极片102、负极片103、锂电极片104之间设置有隔离件105。通过从一端卷绕将该电极片组101和锂电极片104并收容在容器106内而构成蓄电设备100。

[0004] 在电极片组101的一个和另一个(图16的上方和下方)最外层分别设置有构成正极的正极片102。该正极片102由正极集电体1021和涂装在正极集电体1021的单面的正极复合材料层1022构成。在这些正极片102之间,设置有构成负极的负极片103。该负极片103由负极集电体1031和涂装在负极集电体1031的两面的负极复合材料层1032构成。重叠于电极片组101的锂电极片104由锂极集电体1041和设置于锂极集电体1041的两面的金属锂箔1042构成。另外,正极片102的正极复合材料层1022涂装在与负极片103对置的一侧。由此,成为正极复合材料层1022与负极复合材料层1032隔着隔离件105对置的状态。

[0005] 以上的蓄电设备100的制造工序中,通过在容器106内注入电解液,电解液渗入隔离件105,锂电极片104的金属锂箔1042向渗入该隔离件105的电解液中溶解,开始锂向负极片103的负极复合材料层1032的供给(以下,称为预充电)。

[0006] 然而,仅使隔离件105中渗入电解液,锂电极片104的金属锂箔1042在电解液中的溶解速度并不充分,这样,锂向负极片103的负极复合材料层1032的供给(预充电)耗费时间。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本专利申请公开2010-205769号公报。

发明内容

[0010] 因此,本实施方式的目的提供一种预充电中使用的碱金属或碱土金属迅速溶解的蓄电元件的制造方法和蓄电元件。

[0011] 本实施方式的蓄电元件的制造方法是具备具有活性物质层的电极、电解液和壳体的蓄电元件的制造方法。

[0012] 该制造方法具备在所述壳体内注入有规定量的所述电解液的步骤,

[0013] 所述规定量是如下的量:

[0014] 在所述活性物质层以外的导电性部件配置有碱金属或碱土金属的离子供给部件

的该碱金属或该碱土金属、和层叠有与所述离子供给部件的所述导电性部件导通的所述电极的电极体被收容于所述壳体的状态下,游离电解液浸泡所述碱金属或所述碱土金属中的至少一部分的量,该游离电解液是在该壳体内的渗入所述电极体的所述电解液以外的所述电解液。

[0015] 根据上述构成,在壳体内通过电极和导电性部件而导通的状态下,碱金属或碱土金属的至少一部分浸泡在游离电解液中,因此碱金属或者碱土金属迅速地溶解于游离电解液(电解液)中。

[0016] 所述蓄电元件的制造方法中,所述离子供给部件可以配置于所述电极体的层叠方向的最外侧的电极的外侧。

[0017] 根据上述构成,在制成的蓄电元件中,能够防止由在电极间配置有离子供给部件导致的电极彼此的对置面积的减少所引起的性能降低。

[0018] 另外,所述蓄电元件的制造方法具备在所述壳体内具有所述游离电解液的状态下放置该壳体的步骤,

[0019] 在所述电极体的至少一部分,电极为层叠状态,

[0020] 所述规定量可以是在所述放置时所述层叠状态的电极的全部层的至少一部分与所述游离电解液接触的量。

[0021] 根据上述构成,进行放置时,在壳体内层叠状态的电极的全部层(电极或者电极的部位)的至少一部分与游离电解液接触,所以溶解于游离电解液的碱金属或碱土金属(金属离子)在各层(电极或电极的部位)通过游离电解液分别进行供给,由此高效地进行电极的预充电。

[0022] 在所述蓄电元件的制造方法中,所述电极体可以具有作为所述电极的负极、正极和配置于该正极与该负极之间的隔离件。所述负极可以具备具有导电性的箔和层叠于该箔的负极活性物质层。所述离子供给部件可以具有所述导电性部件和配置于该导电性部件的包含所述碱金属或者所述碱土金属的金属层。所述离子供给部件可以具有层叠有所述金属层的层叠部和未层叠有所述金属层的非层叠部。所述离子供给部件可以在所述金属层隔着所述隔离件与所述负极活性物质层对置的状态下,所述非层叠部与所述负极的所述箔导通。

[0023] 在所述蓄电元件的制造方法中,所述电极体中,可以隔着所述隔离件卷绕所述正极和所述负极。所述隔离件可以缠绕在所述电极体的最外周。所述离子供给部件的所述层叠部可以配置于缠绕在所述电极体的最外周的所述隔离件间。

[0024] 在所述蓄电元件的制造方法中,所述负极活性物质层可以层叠于所述负极的所述箔的两面。所述电极体中,所述负极的最外周部位可以配置于比所述正极的最外周部位更外侧。

[0025] 在所述蓄电元件的制造方法中,所述离子供给部件可以配置于所述电极体的弯曲部位。

[0026] 根据以上,根据本实施方式,能够提供一种预充电中使用的碱金属或碱土金属迅速溶解的蓄电元件的制造方法。

附图说明

- [0027] 图1是本实施方式所涉及的蓄电元件的立体图。
- [0028] 图2是所述蓄电元件的分解立体图。
- [0029] 图3是表示所述蓄电元件所具备的电极体的构成的立体图。
- [0030] 图4是用于对所述电极体进行说明的截面示意图。
- [0031] 图5是离子供给部件的立体图。
- [0032] 图6是图5的VI—VI位置的截面图。
- [0033] 图7是表示所述离子供给部件在所述电极体中的安装位置的图。
- [0034] 图8是注液塞的截面立体图。
- [0035] 图9是用于说明向壳体注入电解液的图。
- [0036] 图10是用于对实施例2的Li片的粘贴位置的图。
- [0037] 图11是表示实施例2的Li片的粘贴位置的照片。
- [0038] 图12是用于说明实施例2的Li片的粘贴位置的图。
- [0039] 图13是表示在实施例2的注液后9天的Li片的状态的照片。
- [0040] 图14是表示在实施例2的注液后13天Li片的状态的照片。
- [0041] 图15是包含所述蓄电元件的蓄电装置的立体图。
- [0042] 图16是以往的电极片组的截面示意图。
- [0043] 图17是以往的蓄电设备的截面示意图。

具体实施方式

[0044] 以下,参照图1~图9对本发明所涉及的蓄电元件的制造方法的一个实施方式进行说明。在根据本实施方式涉及的制造方法进行制造的蓄电元件具有一次电池、二次电池、电容器等。在本实施方式中,作为蓄电元件的一个例子,对能够进行充放电的二次电池进行说明。以下,对根据本实施方式涉及的制造方法制造的蓄电元件的构成进行说明,其后,对蓄电元件的制造方法进行说明。应予说明,本实施方式的各构成部件(各构成要素)的名称是本实施方式中的名称,存在与背景技术中的各构成部件(各构成要素)的名称不同的情况。以下的附图中,对起到相同的作用的部件/部位附加相同的符号进行说明。

[0045] 根据本实施方式所涉及的制造方法制造的蓄电元件是非水电解质二次电池。更详细而言,蓄电元件是利用了随着锂离子的移动而发生电子转移的锂离子二次电池。这种蓄电元件供给电能。蓄电元件可单独或多个使用。具体而言,蓄电元件在所要求的输出和所要求的电压小时,单独使用。另一方面,蓄电元件在所要求的输出和所要求的电压中的至少一方大时,可与其他蓄电元件组合而用于蓄电装置。所述蓄电装置中,用于该蓄电装置的蓄电元件供给电能。

[0046] 如图1和图2所示,蓄电元件具备电极体2、将电极体2与电解液一起收容的壳体3、至少一部分露出到外部的端子4、将电极体2与外部端子4连接的集电体5。该蓄电元件1也具备向电极体2供给金属离子的离子供给部件7。另外,蓄电元件1还具备配置于电极体2与壳体3之间的绝缘部件6等。

[0047] 电解液是非水溶液系电解液。该电解液通过使电解质盐溶解于有机溶剂而得到。有机溶剂例如是碳酸亚丙酯和碳酸亚乙酯等环状碳酸酯类、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯和碳

酸甲乙酯等链状碳酸酯类。电解质盐是 LiClO_4 、 LiBF_4 以及 LiPF_6 等。本实施方式的电解液是在将碳酸亚丙酯、碳酸二甲酯和碳酸甲乙酯以碳酸亚丙酯:碳酸二甲酯:碳酸甲乙酯=3:2:5的比例调整而成的混合溶剂中溶解 1mol/L 的 LiPF_6 而成的电解液。

[0048] 如图3所示,电极体2具有层叠的电极23、24。本实施方式的电极体2中,通过使电极(正极23和负极24)卷绕于在规定方向延伸的卷绕轴C周围而层叠电极23、24。具体而言,电极体2具备卷芯21和层叠体22,所述层叠体22在正极23和负极24相互绝缘的状态下层叠且卷绕在卷芯21的周围。在电极体2中,通过锂离子在正极23与负极24之间移动,从而蓄电元件1进行充放电。本实施方式的电极体2具有配置于正极23与负极24之间的隔离件25。该电极体2中,正极23与负极24以被隔离件25绝缘的状态进行卷绕。即,本实施方式的电极体2中,卷绕正极23、负极24和隔离件25重叠而成的层叠体22。

[0049] 卷芯21通常由绝缘材料形成。本实施方式的卷芯21是扁平的筒状。该卷芯21通过卷绕具有挠性或热塑性的片而形成。本实施方式的所述片由合成树脂形成。应予说明,卷芯21并不限于中空的筒状,也可以是中实心的。另外,电极体2可以是没有卷芯21的构成。

[0050] 正极23中,在具有导电性的箔231层叠有正极活性物质层232。本实施方式的正极23的具有导电性的箔231是金属箔。具体而言,正极23具有带状的金属箔231和层叠于金属箔231的两面的正极活性物质层232。该正极活性物质层232是在使金属箔231的宽度方向的一个端缘部(非被覆部)露出的状态下在该金属箔231的两面分别重叠。本实施方式的金属箔231例如是铝箔。

[0051] 正极活性物质层232具有正极活性物质和粘合剂。

[0052] 本实施方式的正极活性物质例如是锂金属氧化物。具体而言,正极活性物质例如是由 $\text{Li}_a\text{Me}_b\text{O}_c$ (Me表示1或2以上的过渡金属)表示的复合氧化物($\text{Li}_a\text{Co}_y\text{O}_2$ 、 $\text{Li}_a\text{Ni}_x\text{O}_2$ 、 $\text{Li}_a\text{Mn}_z\text{O}_4$ 、 $\text{Li}_a\text{Ni}_x\text{Co}_y\text{Mn}_z\text{O}_2$ 等)、由 $\text{Li}_a\text{Me}_b(\text{XO})_d$ (Me表示1或2以上的过渡金属,X例如表示P、Si、B、V)表示的聚阴离子化合物($\text{Li}_a\text{Fe}_b\text{PO}_4$ 、 $\text{Li}_a\text{Mn}_b\text{PO}_4$ 、 $\text{Li}_a\text{Mn}_b\text{SiO}_4$ 、 $\text{Li}_a\text{Co}_b\text{PO}_4\text{F}$ 等)。本实施方式的正极活性物质是 $\text{LiNi}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{O}_2$ 。

[0053] 用于正极活性物质层232的粘合剂例如是聚偏氟乙烯(PVdF)、乙烯与乙烯醇的共聚物、聚甲基丙烯酸甲酯、聚环氧乙烷、聚环氧丙烷、聚乙烯醇、聚丙烯酸、聚甲基丙烯酸、丁苯橡胶(SBR)。本实施方式的粘合剂是聚偏氟乙烯。

[0054] 正极活性物质层232可以进一步具有科琴黑(注册商标)、乙炔黑、石墨等导电助剂。本实施方式的正极活性物质层232具有乙炔作为导电助剂。

[0055] 负极24中,在具有导电性的箔241层叠有负极活性物质层242。本实施方式的负极24的具有导电性的箔241是金属箔。具体而言,负极24具有带状的金属箔241和层叠于金属箔241的两面的负极活性物质层242。该负极活性物质层242在使金属箔241的宽度方向的另一个(正极23的与金属箔231的非被覆部相反的一侧)端缘部(非被覆部)露出的状态下,分别重叠于该金属箔241的两面。本实施方式的金属箔241例如是铜箔。

[0056] 负极活性物质层242具有负极活性物质和粘合剂。

[0057] 负极活性物质例如是石墨、难石墨化碳和易石墨化碳等碳材料,或者与硅(Si)和锡(Sn)等的锂离子发生合金化反应的材料。本实施方式的负极活性物质是难石墨化碳。

[0058] 用于负极活性物质层242的粘合剂与用于正极活性物质层232的粘合剂相同。本实施方式的粘合剂是聚偏氟乙烯。

[0059] 负极活性物质层242还可以具有科琴黑(注册商标)、乙炔黑、石墨等导电助剂。本实施方式的负极活性物质层242可以具有导电助剂。

[0060] 隔离件25是具有绝缘性的部件,配置于正极23与负极24之间。由此在电极体2(更详细而言为层叠体22)中将正极23与负极24相互绝缘。应予说明,正极23与负极24之间的绝缘不需要由隔离件25进行,例如可以根据涂布于电极23、24的表面(活性物质层232、242上)的绝缘层进行。

[0061] 另外,隔离件25在壳体3内保持电解液。由此在蓄电元件1的充放电时,锂离子能够在隔着隔离件25交替层叠的正极23与负极24之间移动。

[0062] 该隔离件25为带状,例如由聚乙烯、聚丙烯、纤维素、聚酰胺等多孔膜构成。本实施方式的隔离件25通过将包含 SiO_2 粒子、 Al_2O_3 粒子、勃姆石(氧化铝水合物)等无机粒子的无机层设置于由多孔膜形成的基材上而形成。本实施方式的隔离件25的基材例如由聚乙烯形成。

[0063] 隔离件25的宽度方向的尺寸比负极活性物质层242的宽度大。隔离件25配置于以正极活性物质层232与负极活性物质层242在厚度方向(层叠方向)上重叠的方式以在宽度方向上错开的状态下重合的正极23与负极24之间。此时,正极23的非被覆部与负极24的非被覆部不重叠。即正极23的非被覆部从正极23与负极24重叠的区域向宽度方向(与层叠方向正交的方向)突出,且负极24的非被覆部从正极23与负极24重合的区域向宽度方向(正极23的与非被覆部的突出方向相反的方向)突出。通过卷绕以这样的状态层叠的正极23、负极24和隔离件25(即层叠体22),从而形成电极体2。

[0064] 此时,如图4所示,在电极体2的层叠方向外侧的一端,负极24位于比正极23更靠外侧的位置。即正极23和负极24缠在卷芯21上时,在卷绕位置以负极24位于正极23的外侧的方式进行卷绕。另外,隔离件25缠绕在负极24的最外周部位(除了隔离件25位于电极体2的最外周的负极24的部位)24A的外侧。应予说明,图4中,为了示出最外周部位24A的范围而增大与负极的最外周部位相当的部位的厚度,但实际的负极是从卷绕中心侧一端到外侧一端大致相同的厚度。

[0065] 另外,本实施方式的电极体2中,如图2和图3所示,由仅层叠有正极23的非被覆部或负极24的非被覆部的部位构成有电极体2的非被覆层叠部26。该非被覆层叠部26是与电极体2的集电体5导通的部位。本实施方式的非被覆层叠部26从所卷绕的正极23、负极24以及隔离件25的卷绕轴C方向观察时,隔着中空部27区分为二个部位(分割非被覆层叠部)261。

[0066] 离子供给部件7将在蓄电元件1的初次充放电时用于补充在负极24所产生的不可逆容量(首次不可逆容量)的金属离子供给到负极24。该离子供给部件7如图5和图6所示具有导电性部件71和配置于导电性部件71的碱金属或者碱土金属72。该导电性部件71与电极23、24导通。具体而言,离子供给部件7包含具有导电性的片71和层叠于片71的碱金属或碱土金属的金属层72。金属层72的大小基于所述的不可逆容量进行设定。

[0067] 该离子供给部件7中,片71为铜箔,金属层72由Li形成。本实施方式的离子供给部件7中,片71为矩形的铜箔,金属层(Li层)72残留片71的长边方向的一端部地覆盖该片71的一个面。以下,将离子供给部件7的层叠有金属层72的部位称为层叠部73,将未层叠金属层72的部位称为非层叠部74。

[0068] 该离子供给部件7配置于电极体2的电极23、24的层叠方向的最外侧的电极(详细而言是负极24的最外周部位24A)的外侧。具体而言离子供给部件7中金属层72隔着隔离件25与负极活性物质层242对置的状态下,非层叠部74与负极24的非被覆部(金属箔241)连接(可导通地固定)。另外,离子供给部件7如图4和图7所示,层叠部73被夹在缠绕在负极24的最外周部位24A的外侧的隔离件25间。本实施方式的例子中,离子供给部件7被夹在缠绕在最外周部位24A的外侧的隔离件25的第一层与第二层之间。此时,金属层72从层叠体22(正极23、负极24和隔离件25)的层叠方向的外侧隔着隔离件25与负极24的最外周部位24A的外侧的负极活性物质层242对置。本实施方式的离子供给部件7配置于电极体2的壳体3的封闭部311侧的弯曲部位(图2和图4的电极体2的下部的弯曲部位)。

[0069] 返回到图1和图2,壳体3包含具有开口的壳体主体31和塞住(封闭)壳体主体31的开口的盖板32。该壳体3中,由壳体主体31和盖板32划分内部空间。壳体3在该内部空间与电极体2和集电体5等一起收容电解液。因此,壳体3由对电解液具有耐性的金属形成。本实施方式的壳体3例如由铝或者铝合金等铝系金属材料形成。

[0070] 壳体主体31具备板状的封闭部311和与封闭部311的周边连接的筒状的主体部(周壁)312。

[0071] 封闭部311在壳体主体31以开口朝上的姿势配置时位于壳体主体31的下端(即成为所述开口朝上时的壳体主体31的底壁部)部位。本实施方式的封闭部311是矩形。

[0072] 以下,将封闭部311的长边方向作为直角坐标系的X轴,将封闭部311的短边方向作为直角坐标系的Y轴,将封闭部311的法线方向作为直角坐标系的Z轴。

[0073] 主体部312是方管形状,更详细而言,具有扁平的方管形状。主体部312具有从封闭部311的周边的长边延伸的一对长壁部313和从封闭部311的周边的短边延伸的一对短壁部314。短壁部314将一对长壁部313的对应的(详细而言与Y轴方向对置)端部彼此分别连接,从而形成方管状的主体部312。

[0074] 如以上所述,壳体主体31具有开口方向(Z轴方向)的一个端部被塞住的方管形状(即有底方管形状)。在该壳体主体31以卷绕轴C朝向X轴方向的状态收容有电极体2(参照图2)。

[0075] 盖板32是塞住壳体主体31的开口的部件。该盖板32的轮廓形状是与壳体主体31的开口周边部310(参照图2)对应的性状。即盖板32是在X轴方向上长的矩形的板材。

[0076] 在本实施方式的盖板32设置有注液孔320。注液孔320在Z轴方向(厚度方向)上贯通盖板32,将壳体3的内部与外部连通。该注液孔320被注液塞35密闭(密封)。即蓄电元件1具备注液塞35。注液塞35如图1和图8所示,具有覆盖注液孔320的头部351和从头部351延伸的插入部352。本实施方式的注液塞35通过在插入部352插入到注液孔320的状态下焊接头部351的周边部和盖板32,从而固定在盖板32。

[0077] 本实施方式的壳体3通过在使该盖板32的周边部与壳体主体31的开口周边部310重合的状态下进行接合形成。本实施方式的壳体3中,壳体主体31的开口周边部310和盖板32的周边部通过焊接进行接合。

[0078] 外部端子4是与其它蓄电元件的外部端子或外部机器等电连接的部位。因此,外部端子4由具有导电性的部件形成。另外,外部端子4由焊接性高的金属材料形成。例如正极的外部端子4由铝或铝合金等铝系金属材料形成,负极的外部端子4由铜或铜合金等铜系金属

材料形成。本实施方式的外部端子4以至少一部分在壳体3的外部露出的状态下安装于盖板32。如图1和图2所示该外部端子4具有能够焊接汇流条的面41。

[0079] 集电体5配置于壳体3内,与电极体2可导通地直接或间接地连接。本实施方式的集电体5经由夹持部件50与电极体2可导通地连接。即蓄电元件1具备将电极体2和集电体5可导通地连接的夹持部件50。

[0080] 集电体5由具有导电性的部件形成。集电体5沿着壳体3的内表面配置。该集电体5将外部端子4与夹持部件50可导通地连接。具体而言,集电体5具有与外部端子4可导通地连接的第一连接部51和与电极体2可导通地连接的第二连接部52。集电体5中,第一连接部51从壳体3内的盖板32与短壁部314的边界附近沿着盖板32延伸,并且第二连接部52从第一连接部51的X轴方向外侧的端部向沿短壁部314延伸。本实施方式的第二连接部52例如通过超声波焊接与夹持部件50接合。

[0081] 如上构成的集电体5分别配置于蓄电元件1的正极与负极。本实施方式的蓄电元件1中,在壳体3内分别配置于电极体2的正极的非被覆层叠部26和负极的非被覆层叠部26。正极的集电体5和负极的集电体5由不同的材料形成。具体而言,正极的集电体5例如由铝或铝合金形成,负极的集电体5例如由铜或铜合金形成。

[0082] 夹持部件50是在电极体2的非被覆层叠部26(详细而言分割非被覆层叠部261)以捆扎层叠的正极23或负极24的方式进行夹持。由此,夹持部件50使非被覆层叠部26中层叠的正极23的非被覆部彼此或负极24的非被覆部彼此导通。本实施方式的夹持部件50通过将板状的金属材料弯曲加工成截面为U字状而形成。

[0083] 绝缘部件6配置于壳体3(详细而言壳体主体31)与电极体2之间。该绝缘部件6由具有绝缘性的树脂形成。本实施方式的绝缘部件6通过将具有裁断成规定的形状的绝缘性的片状的部件弯曲而形成。

[0084] 接下来,对于蓄电元件1的制造方法,除了参照蓄电元件1的构成的说明中参照的图1~图8,还参照图9进行说明。

[0085] 首先,离子供给部件7安装于电极体2。本实施方式的制造方法中,在形成有电极体2时,向电极体2安装离子供给部件7。具体而言,如下。

[0086] 通过卷绕合成树脂制的片而形成卷芯21。接下来,以依次重叠隔离件25、正极23、隔离件25以及负极24的方式卷绕于卷芯21的周围。

[0087] 在正极23和负极24的卷绕结束后,接着进行隔离件25的卷绕。即使卷绕完正极23和负极24,也一边卷入正极23和负极24的卷起侧的端部,一边直接继续卷绕隔离件25。由此,隔离件25缠绕(套住)在负极24的最外周部位24A的外侧。

[0088] 在仅该隔离件25卷绕时(缠绕时),在负极24的最外周部位24A的外侧卷绕一层隔离件25时,以金属层72隔着隔离件25(构成所述第一层的隔离件25)与负极活性物质层242对置的方式,在该隔离件25上配置离子供给部件7的层叠部73,并且离子供给部件7的非层叠部74通过超声波焊接、电阻焊接等连接(固定)在负极24的非被覆部。连接离子供给部件7的非层叠部74与负极24的最外周部位24A的非被覆部(金属箔241)时,隔离件25的卷绕会再打开,由此离子供给部件7的层叠部73被隔离件25压住(即被卷绕于负极24的最外周部位24A的外侧的第一层隔离件25和第二层隔离件25夹住)。

[0089] 将隔离件25卷绕规定次数时,隔离件25的卷起侧的端部被胶带等停止,由此完成

电极体2。

[0090] 接下来,在组装了外部端子4和集电体5等的盖板32安装夹持部件50被安装于分割非被覆层叠部261的状态的电极体2。具体而言,以夹持部件50夹住分割非被覆层叠部261的方式安装于电极体2,该安装的夹持部件50利用超声波接合与集电体5的第二连接部52连接。此时,注液塞35是没有安装于盖板32的状态,即注液孔320是开放的(没有被密封的)状态。

[0091] 电极体2、集电体5以及外部端子4等组装于盖板32时,组装在该盖板32的状态的电极体2插入到壳体主体31,直到绝缘部件6盖住电极体2,盖板32与壳体主体31的开口周边部310抵接为止。盖板32与壳体主体31的开口周边部310抵接时,盖板32与壳体主体31的开口周边部310的边界部被焊接(激光焊接等)。

[0092] 焊接盖板32和壳体主体31时,规定量的电解液从注液孔320注入(注液)到壳体3内。此时,注入到壳体3内的电解液的一部分渗入电极体2(隔离件25等),剩余的电解液作为游离电解液滞留在壳体3内。即本实施方式的游离电解液是指在壳体3内没有渗入电极体2的状态下滞留在壳体3的下部的电解液。这里,所述规定量是指在壳体3内,离子供给部件7的金属层72的至少一部分浸泡在未渗入电极体2(具体而言电极体2中包含的隔离件25等)的游离电解液中的量。在本实施方式中,离子供给部件7的金属层72(层叠部73)整体浸泡在游离电解液中的量的电解液被注入到壳体3内。即如图9所示,蓄电元件1在后述的初充电、其后的放置规定时间时的姿势时,注入有电解液直到游离电解液的液面比安装于电极体2的离子供给部件7的上端更靠上方位置为止。这样,离子供给部件7的金属层72(层叠部73)整体浸泡在游离电解液的量的电解液被注入到壳体3内,从而锂离子从金属层72的整体高效地溶出到游离电解液。其结果是能够以更短的时间进行预充电。另外,在本实施方式中,注入有电解液直到游离电解液的液面达到卷绕的电极23、24的最内周的面(即位于电极体2的最内周的电极的23、24(详细而言电极23、24的部位)的朝向内侧(中空部27侧)的面)24S的下端24B以上的位置为止。

[0093] 通过注入该电解液,在离子供给部件7的金属层72与连接该离子供给部件7的负极24的负极活性物质层242之间产生电位差,由此构成该金属层72的Li以 Li^+ (金属离子)的形式从金属层72释放到游离电解液中。即Li开始从金属层72溶解到游离电解液中。

[0094] 电解液的注入结束时,在开放注液孔320的状态(用注液塞35密封前的状态)进行蓄电元件1的初次的充电(初充电)。此时的壳体3的姿势与注入电解液时的姿势相同,即为封闭部311位于下方且盖板32位于上方的姿势(参照图9)。

[0095] 该初充电完成时,注液塞35插入到注液孔320,将头部351的周边部与盖板32的注液孔320的周边部焊接,从而密封注液孔320。

[0096] 接下来,确认有无蓄电元件1的内部短路。具体而言,蓄电元件1在进行用于确认内部短路的充电后,放置规定的时间。该规定的时间是指用于确认不合格品的时间(放置期间)。例如具体而言在环境温度为 $25^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ 的室内放置15小时 \sim 3天时间。此时,在蓄电元件1发生内部短路时,通过经过该放置期间,从而电压充分地降低到利用计测可靠地进行检测的程度为止,因此利用放置期间后的电压计测能够可靠地筛选不合格品(发生内部短路的蓄电元件1)。

[0097] 接着,进行蓄电元件1的容量确认。具体而言,进行用于容量确认的充放电。根据该

充放电时的电压计测筛选出的能够出厂的蓄电元件1成为作为完成品待出厂的状态。

[0098] 这样制造的蓄电元件1中,主要最初的充放电循环(本实施方式的例中,用于确认是否有内部短路的充放电)时,产生大幅的不可逆容量(首次不可逆容量),从离子供给部件7溶解到游离电解液中的Li(详细而言从离子供给部件7放出的 Li^+)被负极活性物质层242吸留(预充电),从而抑制(减少)所述不可逆容量。在本实施方式中,该预充电时,壳体3的姿势与注入电解液时的姿势相同,即封闭部311是位于下方,并且盖板32位于上方的姿势(参照图9)。

[0099] 应予说明,为了适当地进行预充电,放置时间优选为15小时以上,更优选为一天以上,更优选为两天以上。该预充电中,蓄电元件1中,通过使 Li^+ 从离子供给部件7的金属层72释放到游离电解液中,金属层72逐渐减少。在某个方式中,最后残留没有金属层72的状态的片71。

[0100] 根据以上的蓄电元件1的制造方法,在所制造的蓄电元件1的壳体3内,通过使电极体2和片(导电性部件)71导通的金属层(碱金属或碱土金属)72的至少一部分浸泡在游离电解液中,从而该浸泡的金属层72迅速地溶解在游离电解液中,即金属离子从金属层72迅速地释放到游离电解液中。

[0101] 另外,在根据本实施方式的蓄电元件1的制造方法制造的蓄电元件1中,离子供给部件7配置于电极23、24的层叠方向上的最外侧的电极(详细而言最外周部位24A)的外侧。因此制造的蓄电元件1中,由在电极23、24之间配置离子供给部件7带来的电极23、24彼此的对置面积的减少所引起的性能降低。

[0102] 另外,本实施方式的蓄电元件1的制造方法中,在初充电或者初充电和初充电后的放置期间时,若使壳体3的姿势为封闭部311位于下方且盖板32位于上方的姿势(参照图9)时,游离电解液的液面位于在卷绕的电极23、24的最内周的面(朝向中空部27侧的面)24S的下端24B以上的位置。因此,游离电解液中的 Li^+ (溶解于游离电解液的碱金属或碱土金属)通过游离电解液分别被供给到电极体2的各层24,由此,高效地进行电极24的预充电。即与预充电的金属离子在负极活性物质层242内移动(扩散),或者在渗入隔离件25的电解液中移动的情况相比,成为在游离电解液中通过的移动,从而能够极大地缩短从配置于电极体2的外周部的离子供给部件7放出的金属离子到达电极体2的卷绕中心部的距离,由此,能够向卷绕型的电极体2的卷绕中心部迅速供给金属离子。

[0103] 这里,作为完成品的蓄电元件1中,对于游离电解液的液面高度、金属层72的位置、卷绕的电极23、24的最内周的面24S的下端24B的位置,即使在不解体蓄电元件1也能够利用X射线测定进行确认的情况下,通过对它们的高度进行对比,能够确认碱金属或碱土金属的至少一部分是否浸泡在游离电解液或者下端24B是否与游离电解液接触(即,构成层叠状态的各层的电极23、24的至少一部分是否与游离电解液接触)。在无法利用X射线测定来确认金属层72的位置、卷绕的电极23、24的最内周的面24S的下端24B的位置的情况下,通过将蓄电元件1解体而取出内容物,能够在解体前确认它们位于哪个位置。

[0104] 另外,在无法利用X射线测定来确认游离电解液的液面高度的情况下,离子供给部件7的碱金属或碱土金属是否浸泡在游离电解液中、以及构成层叠状态的各层的电极23、24的至少一部分是否与游离电解液接触可以根据需要利用下述的1.~6.的工序进行判断。

[0105] 1.从蓄电元件1的壳体3除去上表面(例如盖板32),将电极体2从壳体3取出。

[0106] 2. 求出残留在壳体3内的游离电解液的体积。

[0107] 3. 将所取出的电极体2在封闭容器中浸渍于将碳酸亚乙酯和碳酸酯二乙酯以体积比1:1进行混合而成的溶剂(以下,记载为混合溶剂),通过将封闭容器内抽真空,从而使溶剂充分地浸入到电极体2的空孔内。

[0108] 4. 从封闭容器取出充分地浸入了混合溶剂的电极体2,在装满混合溶剂的容器中,从下端缓缓插入电极体2,在离子供给部件7的碱金属或者碱土金属的下端与混合溶剂的液面一致的位置、或者层叠状态的电极23、24的全部层的至少一部分与混合溶剂接触的位置停止,从混合溶剂提起电极体2。

[0109] 5. 在上述4.的作业中,测定从容器溢出的混合溶剂的重量,根据该比重求出溢出的混合溶剂的体积。

[0110] 6. 上述2.中残留在壳体3内的游离电解液的体积与上述5.中求出的溢出的混合溶剂的体积的和与在壳体3内配置有电极体2时的离子供给部件7的碱金属或碱土金属的下端或层叠状态的电极23、24的各层中的下端部位于最高位置的层的下端的高度以下的壳体3的内容积进行对比。其结果是与壳体3的内容积相比,上述2.中残留在壳体3内的游离电解液的体积与上述5.中求得的溢出的混合溶剂的体积的和更大的情况下,该蓄电元件1中,能够判断在离子供给部件7的碱金属或者碱土金属的下端以上的位置或者游离电解液与构成层叠状态的各层的电极23、24的至少一部分接触的位置存在游离电解液的液面。

[0111] 另外,本实施方式的蓄电元件1的制造方法中,电极体2形成时向负极24的最外周部位24A的外侧缠绕隔离件25时,以夹在隔离件25之间的方式配置离子供给部件7。

[0112] 根据所述构成,在所制造的蓄电元件1中,卷绕正极23、负极24以及隔离件25形成电极体2时能够安装离子供给部件7。即能够同时(通过相同的工序)进行电极体2的形成和离子供给部件7的安装。

[0113] 并且,通过使离子供给部件7由隔离件25夹住而固定,从而防止在制造蓄电元件1时(组装到盖板32后插入壳体主体31时等),离子供给部件7与其它部件接触(卡住等)。由此,能够防止(抑制)由上述接触所引起的离子供给部件7的损伤。

[0114] 并且,卷绕长条的负极24,即负极活性物质层242从最外周到卷绕中心连续,因此在外周侧,吸留的金属离子(Li^+)在负极活性物质层242内扩散(移动)扩展到卷绕中心部为止。由此,通过游离电解液中的移动和负极活性物质层242内的扩散,从金属层72放出的金属离子被适当地供给到电极体2的卷绕中心部的负极活性物质层242。这里,与负极活性物质层242的金属离子的扩散相比,通过游离电解液的向各层24供给金属离子更迅速地进行。因此,在根据本实施方式的制造方法制造的蓄电元件1中,至少确保由游离电解液引起的金属离子的路径(详细而言金属离子能够在电极体2的外侧迅速地移动的路径)。

[0115] 另外,本实施方式的蓄电元件1的制造方法中,电极体2具有作为电极的负极24、正极23、配置于该正极23和该负极24之间的隔离件25。负极24包含具有导电性的箔241和层叠于该箔241的负极活性物质层242。离子供给部件7具有导电性部件71和配置于该导电性部件71的碱金属或者碱土金属的金属层72。离子供给部件7具有层叠有金属层72的层叠部73和未层叠金属层72的非层叠部74。离子供给部件7在金属层72隔着隔离件25与负极活性物质层242对置的状态下,非层叠部73与负极24的箔241导通。如此,金属离子除了由所述游离电解液引起的金属离子的路径,也从离子供给部件7的金属层72通过渗入隔离件25的电解

液向负极活性物质层242供给。由此,能够更迅速地进行金属离子向负极活性物质层242的供给。

[0116] 另外,根据本蓄电元件1的制造方法,电极体2中,隔着隔离件25卷绕正极23和负极24。隔离件25缠绕在电极体2的最外周。离子供给部件7中,层叠部73配置于缠绕在电极体2的最外周的隔离件25间。如此,由于在离子供给部件7的层叠部73的外侧缠绕有隔离件25,因此将离子供给部件7可靠地保持在电极体2,并且能够经由隔离件25从金属层72向负极活性物质层242供给金属离子,能够更可靠地从金属层72向负极活性物质层242供给金属离子。

[0117] 另外,本实施方式的蓄电元件1的制造方法中,负极活性物质层242层叠于负极24的箔241的两面。电极体2中,负极24的最外周部位24A配置于比正极23的最外周部位更外侧。即在负极24的最外周部位24A,外侧的负极活性物质层242(层叠于朝向金属箔241的外周侧的面的负极活性物质层)不与正极活性物质层232对置,因此在从离子供给部件7的金属层72通过隔离件25到达负极活性物质层242的金属离子的供给路径不存在正极活性物质层232。根据上述构成,在负极24的最外周部位24A,能够从金属层72通过隔离件25迅速地供给金属离子而扩散到不与正极活性物质层232对置的外侧的负极活性物质层242。因此,能够消除或者缓和由存在不与正极活性物质层232对置的外侧的负极活性物质层242所引起的各种不良现象(例如从金属层72供给的金属离子在正极表面析出等所引起的耐久初始的容量保持率的降低等)。

[0118] 另外,根据本蓄电元件1的制造方法,离子供给部件7配置于电极体2的弯曲部位(图2和图4的电极体2的下部的弯曲部位)。这样,能够施加张力,更稳固地固定离子供给部件7(进而使金属层72隔着隔离件25可靠地与负极活性物质层242对置),能够更可靠地从金属层72向负极活性物质层242供给金属离子。

[0119] [实施例1]

[0120] 这里,以下示出为了确认上述实施方式的蓄电元件1的制造方法中的效果而进行实验的实验条件与实验结果。

[0121] <实验条件>

[0122] (1) 按照以下的条件将Li金属箔粘贴在四个相同的构成的电极体(卷绕型的电极体)A~D上。

[0123] 电极体A:在负极活性物质层上粘贴Li金属箔。

[0124] 电极体B:在与负极电连接的铜箔上粘贴Li金属箔。

[0125] 电极体C:在负极活性物质层上粘贴Li金属箔。

[0126] 电极体D:在与负极电连接的铜箔上粘贴Li金属箔。

[0127] (2) 其后,电极体A、电极体B浸渍在电解液中使电解液渗入到电极和隔离件后,除去剩余的电解液。另一方面,电极体C、电极体D浸渍于电解液中使电解液渗入到电极与隔离件后,不除去剩余的电解液,电极体C、D浸泡在剩余的电解液。

[0128] (3) 接着将电极体A~D直接在室温下静置,主要通过目视观察确认预充电是否进行。(如果安装于电极体的Li金属箔消失,则可以判断为预充电正在进行。)

[0129] <实验结果>

[0130] 电极体A:几乎不可能进行预充电。

[0131] 电极体B:几乎不可能进行预充电。

[0132] 电极体C:有进行了一点预充电的痕迹,但在注液后13天没有结束。

[0133] 电极体D:注液后13天能够预充电。(确认粘贴的Li金属箔反应完全而已经消失。注液后9天,残留Li金属箔。)

[0134] [实施例2]

[0135] 另外,还进行以下的实验。

[0136] <实验条件>

[0137] (1) 该实验中,如图10和图11所示,电极体a中,在连接于电极体a的集电体5的三个位置粘贴厚度3mm的Li片75,如图12所示,电极体b中,在负极活性物质层242上粘贴厚度3mm的Li片75,由隔离件25包围该外侧。

[0138] (2) 将这些电极体a、b装入透明的树脂袋,向该树脂袋注入电解液直到达到浸泡电极体a、b的状态后,将该树脂袋密封。此时,电极体a、b与游离电解液(渗入树脂袋内的电极体a、b的电解液以外的电解液)。

[0139] (3) 密封后,通过目视观察Li片消失的情况。

[0140] <实验结果>

[0141] (1) 电极体a

[0142] • 注液后3天:Li片的缩小是通过目视观察看不出的水平。

[0143] • 注液后9天:如图13的照片所示,能够确认Li片缩小。

[0144] • 注液后13天:粘贴在由图14的照片中被圆围起的部位的Li片完全反应而消失。

[0145] (2) 电极体b

[0146] • 在注液后13日的时刻,能够确认残留Li片。

[0147] 根据以上的两个实验结果,在“Li金属层浸泡在游离电解液中”和“Li金属层与接合在负极的金属箔的集电部件接合(即Li金属层经由活性物质层以外的导电性部件与负极导通)”组合的情况下,能够确认预充电良好地进行。

[0148] 应予说明,本发明的蓄电元件的制造方法并不限于上述实施方式,可以在不脱离本发明的要旨的范围内进行各种变更。例如可以在实施方式的构成中追加其它实施方式的构成,另外,可以将某个实施方式的构成的一部分替换成其它实施方式的构成。并且,可以将某个实施方式的构成的一部分删除。

[0149] 在根据上述实施方式的制造方法制造的蓄电元件1中,构成离子供给部件7的金属层72的金属为Li,但并不限于该构成。即构成金属层72的金属并不限于负极活性物质层242中包含的金属。作为构成金属层72的金属,可以是金属离子释放到电解液中时,只要通过吸留于负极活性物质层242而消除或者减少蓄电元件1中的不可逆容量,就可以是不包含在负极活性物质层242中的碱金属或碱土金属。

[0150] 另外,配置于导电性部件71的碱金属或者碱土金属的具体构成没有限定。即碱金属或碱土金属可以不是上述实施方式的金属层72这样的片状(箔)。例如在导电性部件71由多孔体构成的情况下,碱金属或碱土金属可以填充在所述多孔体的孔中。即碱金属或碱土金属可以在与电极23、24导通的状态下配置于导电性部件71。

[0151] 在根据上述实施方式的制造方法制造的蓄电元件1中,离子供给部件7的导电性部件(上述实施方式的例子中为片)71与负极24导通,但并不限于该构成。导电性部件71可以与

正极23导通。即导电性部件71是使配置于该导电性部件71的碱金属或者碱土金属(上述实施方式的例子中为金属层72)与电极(正极23或负极24)导通的构成。

[0152] 在根据上述实施方式的制造方法制造的蓄电元件1中,导电性部件71的具体构成没有限定。例如,上述实施方式的导电性部件71是片状,但可以由与电极23、24导通的壳体3构成。该情况下,金属层72配置于壳体3的内表面,离子供给部件7由金属层72和壳体3构成。另外,导电性部件71可以由将电极体2和外部端子4连接的集电体5构成。该情况下,金属层72配置于集电体5,离子供给部件7由金属层72和集电体5构成。即导电性部件71可以是使金属层72与电极23、24导通的构成。

[0153] 在根据上述实施方式的制造方法制造的蓄电元件1中,导电性部件71能够与负极24的非被覆部导通地连接,并不限于该构成。导电性部件71在壳体3内与电极23、24导通状态下连接于任一部件即可。

[0154] 在根据上述实施方式的制造方法制造的蓄电元件1中,离子供给部件7具有层叠部73和非层叠部74,并不限于该构成。例如离子供给部件7也可以仅为层叠部73。该情况下,导电性部件(片)71的与层叠有金属层72的一面相反的一侧的面可以与电极23、24等导通地连接。应予说明,在具有层叠部73和非层叠部74的离子供给部件7中,层叠有构成片71的层叠部73的部位的与金属层72的面相反的一侧的面可以与电极23、24等导通地连接。

[0155] 在根据上述实施方式的制造方法制造的蓄电元件1中,离子供给部件7的导电性部件71为铜箔,并不限于该构成。导电性部件71可以由具有导电性且对电解液具有耐性的材料构成。另外,导电性部件(片)71的形状(轮廓)并不限于矩形,可以选择各种形状。

[0156] 在根据上述实施方式的制造方法制造的蓄电元件1中,离子供给部件7(详细而言为层叠部73)配置于隔离件25间,并不限于该构成。隔离件25可以不在离子供给部件7的外侧。另外,离子供给部件7(层叠部73)也可以不隔着隔离件25而直接与负极活性物质层242对置。

[0157] 另外,离子供给部件7的配置位置并不限于负极24的最外周部位24A的外侧。离子供给部件7可以配置于电极体2的层叠方向的中途位置(例如,正极23与负极24之间)。该情况下,离子供给部件7由非层叠部74与负极24连接,与正极23通过隔离件25等进行绝缘。

[0158] 在上述实施方式的蓄电元件1的制造方法中,注入到壳体3内的电解液的量是以卷绕轴C水平或大致水平(与重力方向正交或大致正交)的方式配置有蓄电元件1的状态时,离子供给部件7的金属层72的至少一部分浸泡在游离电解液中,并且游离电解液的液面位于在电极体2的电极24的最内周的面24S的下端24B以上的位置的量,并不限于该构成。

[0159] 注入到壳体3内的电解液的量是在电极24为层叠状态的电极体2中,构成层叠状态的各层的电极24(例如层叠型的电极体的单片状的电极)或者电极的部位(例如构成卷绕型的电极体2的各层的电极24的部位)的各至少一部分与游离电解液接触的量即可。例如注入到壳体3内的电解液的量可以是以卷绕轴C垂直或大致垂直(与重力方向相同或大致相同)的方式配置有蓄电元件1的状态时,离子供给部件7的金属层72的至少一部分浸泡在游离电解液中,并且游离电解液的液面位于构成所谓的卷绕型的电极体2的各层的电极24的下端以上的位置的(即全部的层的下端浸泡在游离电解液中的)量。根据该构成,以卷绕轴C垂直或者大致垂直(与重力方向相同或者大致相同)的方式配置蓄电元件1,从而从离子供给部件7溶解到游离电解液中的碱金属或碱土金属(金属离子)通过游离电解液被分别供给到电

极体2的各层(电极24的长边方向的整个区域),由此,高效地进行电极24的预充电。即与被预充电的金属离子在负极活性物质层242内移动(扩散)或者在渗入隔离件25的电解液中移动的情况相比,通过形成通过游离电解液的移动,能够极大地缩短从配置于电极体2的外周部的离子供给部件7释放出的金属离子到达电极体2的卷绕中心部为止的距离,由此,能够向卷绕型的电极体2的卷绕中心部迅速供给金属离子。

[0160] 上述实施方式的蓄电元件1的电极体2是所谓的卷绕型,但并不限于该构成。例如,电极体2也可以单片状的电极(正极、负极)在各电极的厚度方向层叠而成的所谓层叠型(堆叠型)。该情况下,注入到壳体3内的电解液的量是以电极体的电极(正极、负极)的层叠方向水平或大致水平(与重力的方向正交或大致正交)的方式配置有蓄电元件的状态时,离子供给部件7的金属层72的至少一部分浸泡在游离电解液中,并且游离电解液的液面位于所谓的层叠型的电极体的各电极(负极)的下端以上的位置的(即优选为全部的电极(负极)的下端浸泡在游离电解液中的)量。根据该构成,通过以电极的层叠方向水平或大致水平的方式配置蓄电元件,从而从离子供给部件7溶解到游离电解液中的碱金属或碱土金属(金属离子)通过游离电解液被分别供给到电极体的各电极(负极),由此高效地进行电极的预充电。

[0161] 另外,电极体2可以是正极23和负极24中的至少一方折起(可以折叠成波纹状)。

[0162] 另外,在上述实施方式的蓄电元件1的制造方法中,离子供给部件7的电极体2的具体配置场所没有限定。上述实施方式的离子供给部件7配置于电极体2的下部的弯曲部位,例如也可以配置于上部(与所述弯曲部位相反的一侧)的弯曲部位,也可以配置于电极体2的平坦部位(例如图2和图4的上下部的弯曲部位之间的部位)。

[0163] 上述实施方式的蓄电元件1的制造方法中,电极体2的形成和离子供给部件7在电极体2上的安装同时(通过相同的工序)进行,并不限于该构成。电极体2完成后,离子供给部件7安装于电极体2的构成、即形成电极体2的工序和在电极体2安装离子供给部件7的工序可以分别进行。

[0164] 根据上述实施方式的制造方法制造的蓄电元件1中,注液孔320设置于盖板32,但也可以设置于壳体主体31。

[0165] 根据这里公开的技术,提供一种具备具有正极23和负极24的电极体2、规定量的电解液、收容电极体2和规定量的电解液的壳体3、配置于壳体3内的离子供给部件7的蓄电元件(例如预充电前的蓄电元件)1。该蓄电元件1的离子供给部件7具有导电性部件71和配置于该导电性部件71的包含碱金属或碱土金属的金属层72。导电性部件71与负极24导通。电解液包含未渗入壳体3内的电极体2的游离电解液。这里,上述规定量是金属层73的至少一部分与上述游离电解液接触的量。

[0166] 在优选的一个方式中,上述电极体2具有配置于正极23与负极24之间的隔离件25。负极24包括具有导电性的箔241和层叠于该箔241的负极活性物质层242。离子供给部件7具有层叠有金属层72的层叠部73和未层叠金属层72的非层叠部74。离子供给部件7在金属层72隔着隔离件25与负极活性物质层242对置的状态下,非层叠部73与负极24的箔241导通。

[0167] 在优选的一个方式中,上述电极体2中,隔着隔离件25卷绕正极23和负极24。隔离件25缠绕在电极体2的最外周。离子供给部件7中层叠部73配置于缠绕在电极体2的最外周的隔离件25间。

[0168] 在优选的一个方式中,负极活性物质层242层叠于负极24的箔241的两面。电极体2

的负极24的最外周部位24A配置于比正极23的最外周部位更外侧。

[0169] 在优选的一个方式中,离子供给部件7配置于电极体2的弯曲部位。

[0170] 另外,根据这里公开的技术,提供一种收容具有正极23和负极24的电极体2、规定量的电解液、电极体2、规定量的电解液的壳体3、配置于壳体3内的导电性部件71的蓄电元件(例如预充电后的蓄电元件)1。该蓄电元件1的导电性部件71与负极24导通。电解液包括未渗入壳体3内的电极体2的游离电解液。这里,上述规定量是导电性部件71的至少一部分与游离电解液接触的量。

[0171] 在优选的一个方式中,电极体2具有配置于正极23与负极24之间的隔离件25。负极24包括具有导电性的箔241和层叠于该箔241的负极活性物质层243。导电性部件71具有第1部位73和第2部位74。导电性部件71中,第1部位73隔着隔离件25与负极活性物质层242对置的状态下,第2部位74与负极24的箔241导通。

[0172] 在优选的一个方式中,隔着隔离件25卷绕上述电极体2的正极23与负极24。隔离件25缠绕在电极体2的最外周。导电性部件71中,第1部位73配置于缠绕在电极体2的最外周的隔离件25间。

[0173] 在优选的一个方式中,上述负极活性物质层242层叠于负极24的箔241的两面。电极体2的负极24的最外周部位24A配置于比正极23的最外周部位更外侧。

[0174] 在优选的一个方式中,导电性部件71配置于电极体2的弯曲部位。

[0175] 另外,在上述实施方式中,对蓄电元件作为能够充放电的非水电解质二次电池(例如锂离子二次电池)使用的情况进行了说明,但蓄电元件的种类、大小(容量)是任意的。另外,在上述实施方式中,作为蓄电元件的一个例子,对锂离子二次电池进行了说明,但并不限于此。例如,本发明能够应用于各种二次电池、其它一次电池、双电层电容器等电容器的蓄电元件中。

[0176] 蓄电元件(例如电池)1可以用于图15所示的蓄电装置(蓄电元件为电池的情况下为电池模块)11。蓄电装置11具有至少两个蓄电元件1、将两个(不同)蓄电元件1彼此电连接的汇流条部件12。该情况下,本发明的技术可以应用于至少一个蓄电元件1。

[0177] 符号说明

[0178] 1…蓄电元件、2…电极体、21…卷芯、22…层叠体、23…正极(电极)、231…金属箔(具有导电性的箔)、232…正极活性物质层、24…负极(电极)、241…金属箔(具有导电性的箔)、242…负极活性物质层、24A…最外周部位、24B…最内周的面、24S…卷绕的电极的最内周的面、25…隔离件、26…非被覆层叠部、261…分割非被覆层叠部、27…中空部、3…壳体、31…壳体主体、310…开口周边部、311…封闭部、312…主体部、313…长壁部、314…短壁部、32…盖板、320…注液孔、35…注液塞、351…头部、352…插入部、4…外部端子、41…面、5…集电体、50…夹持部件、51…第一连接部、52…第二连接部、6…绝缘部件、7…离子供给部件、71…片(导电性部件)、72…金属层(碱金属或者碱土金属)、73…层叠部、74…非层叠部、75…Li片、11…蓄电装置、12…汇流条部件、100…蓄电设备、101…电极片组、102…正极片、1021…正极集电体、1022…正极复合材料层、103…负极片、1031…负极集电体、1032…负极复合材料层、104…锂电片、1041…锂电集电体、1042…金属锂箔、105…隔离件、106…容器、C…卷绕轴。

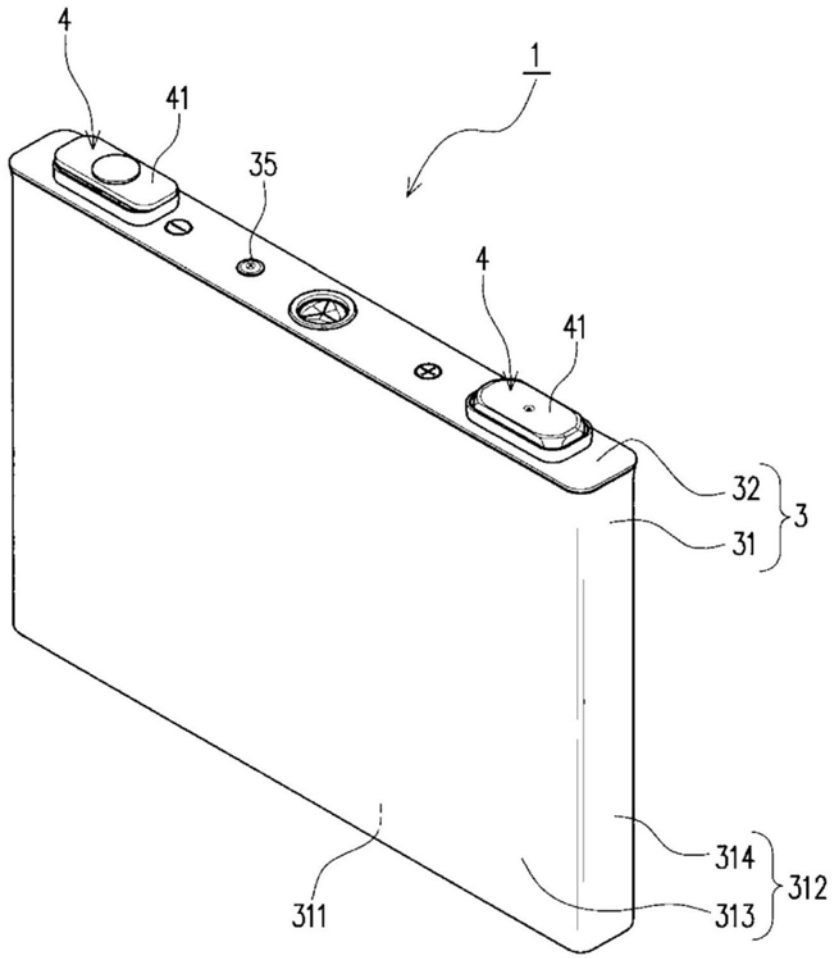


图1

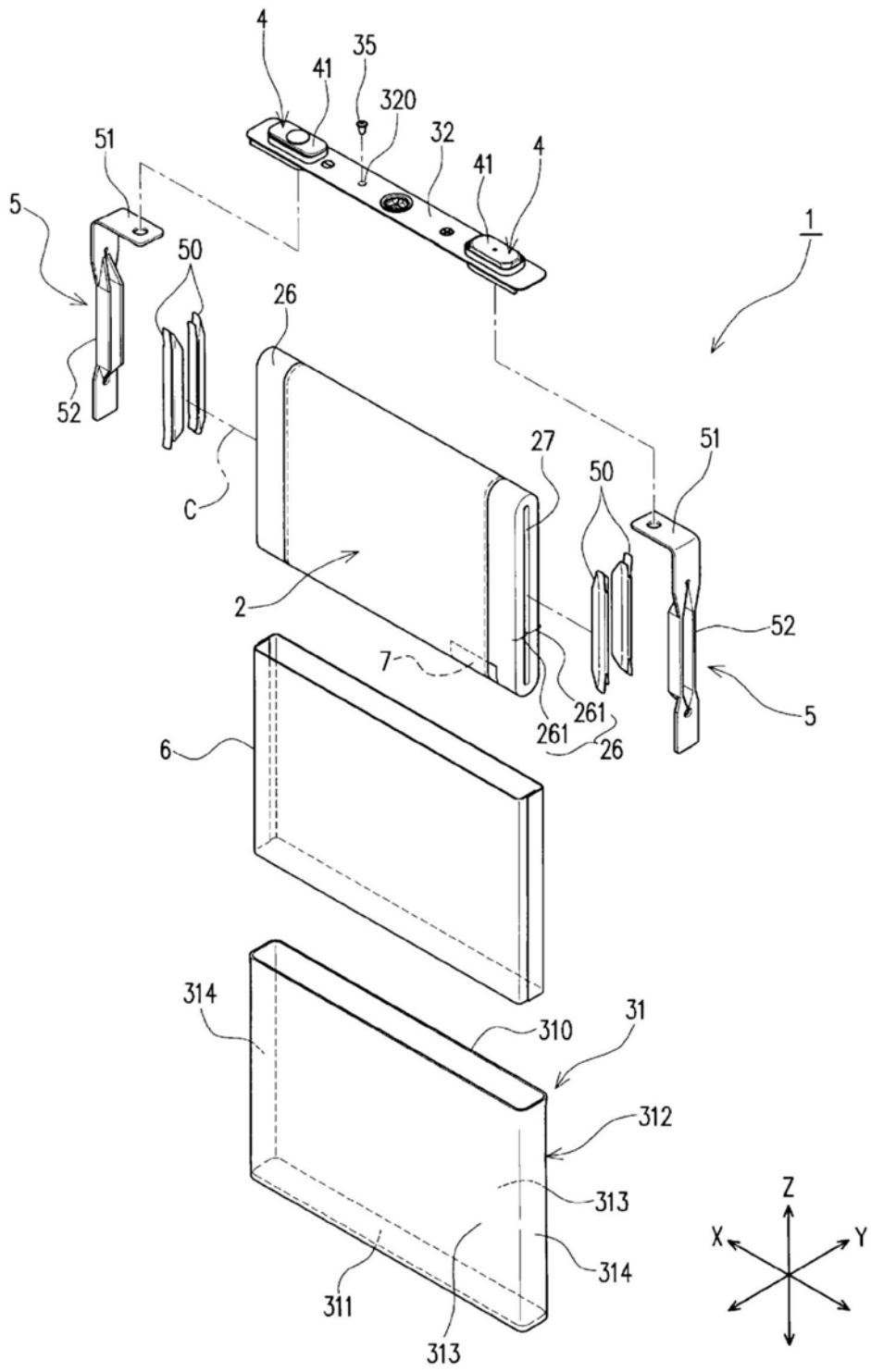


图2

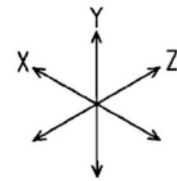
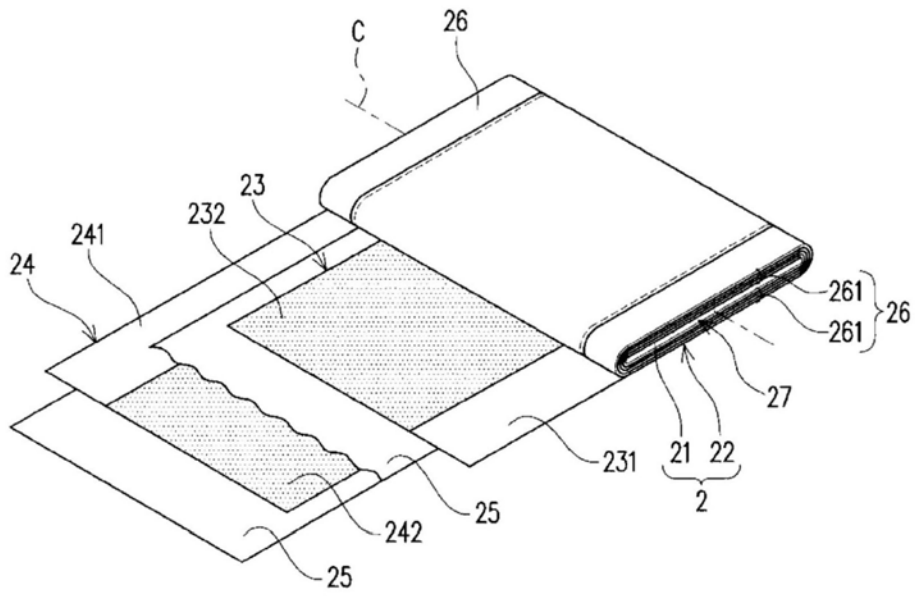


图3

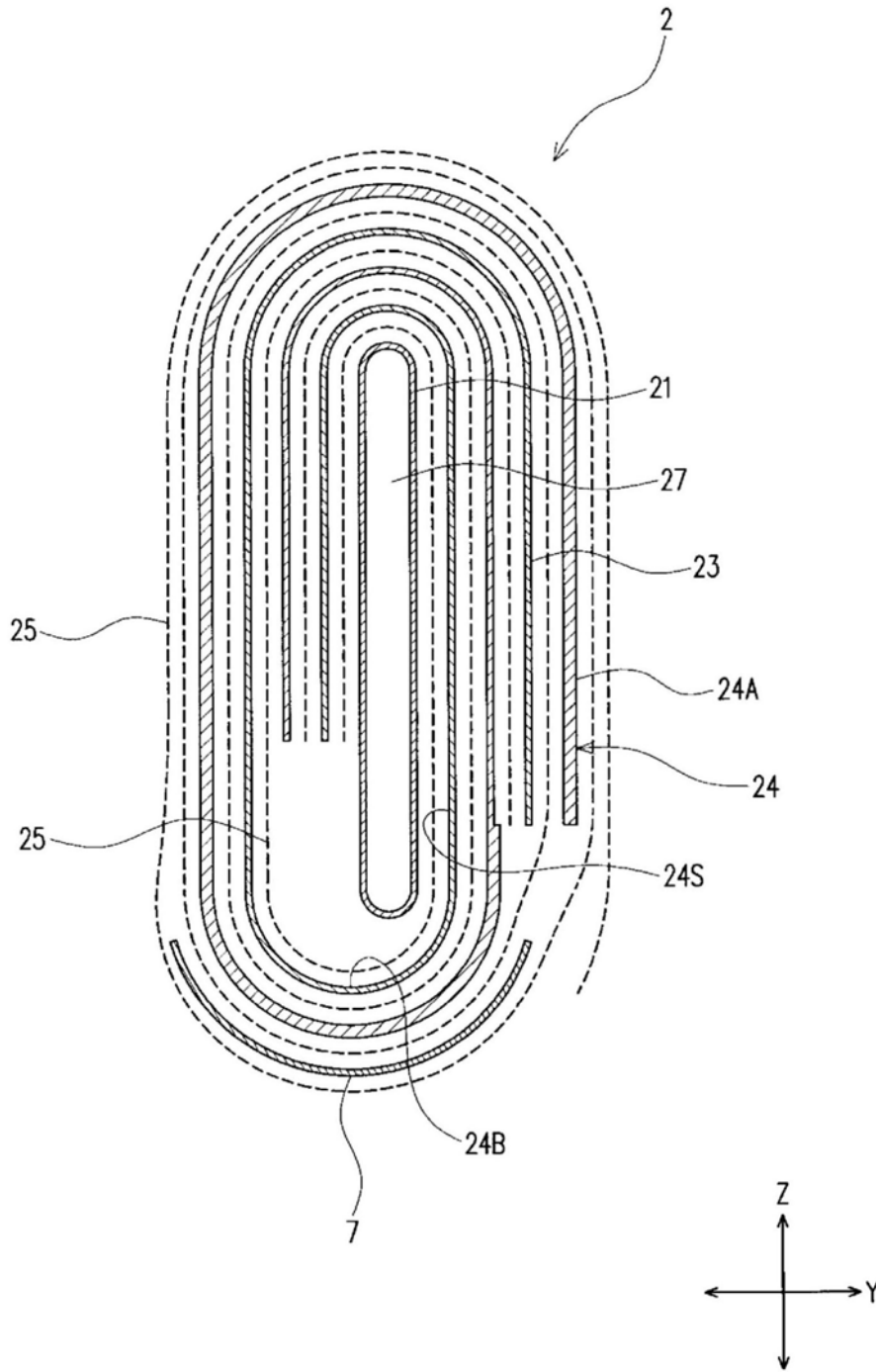


图4

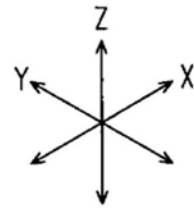
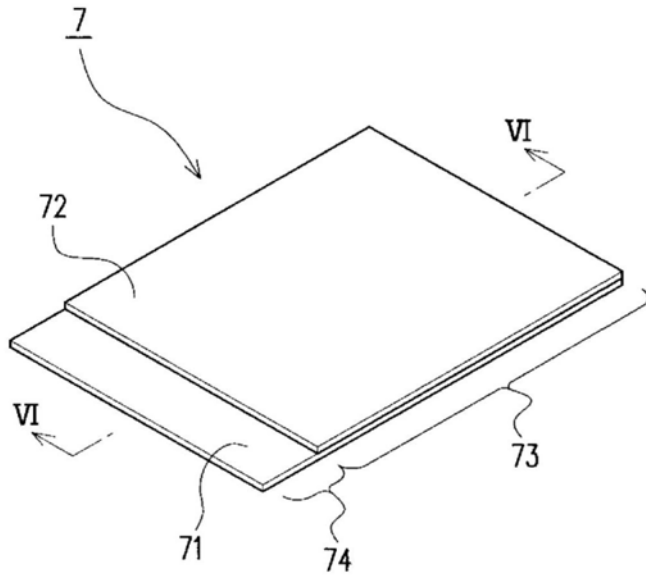


图5

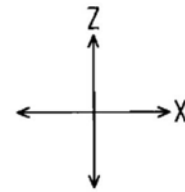
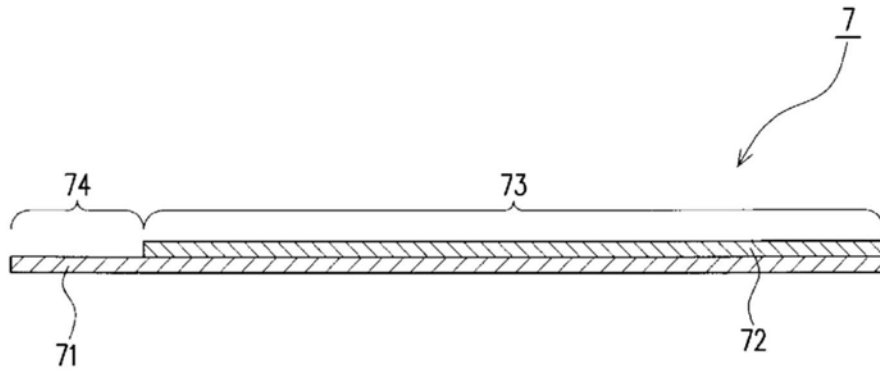


图6

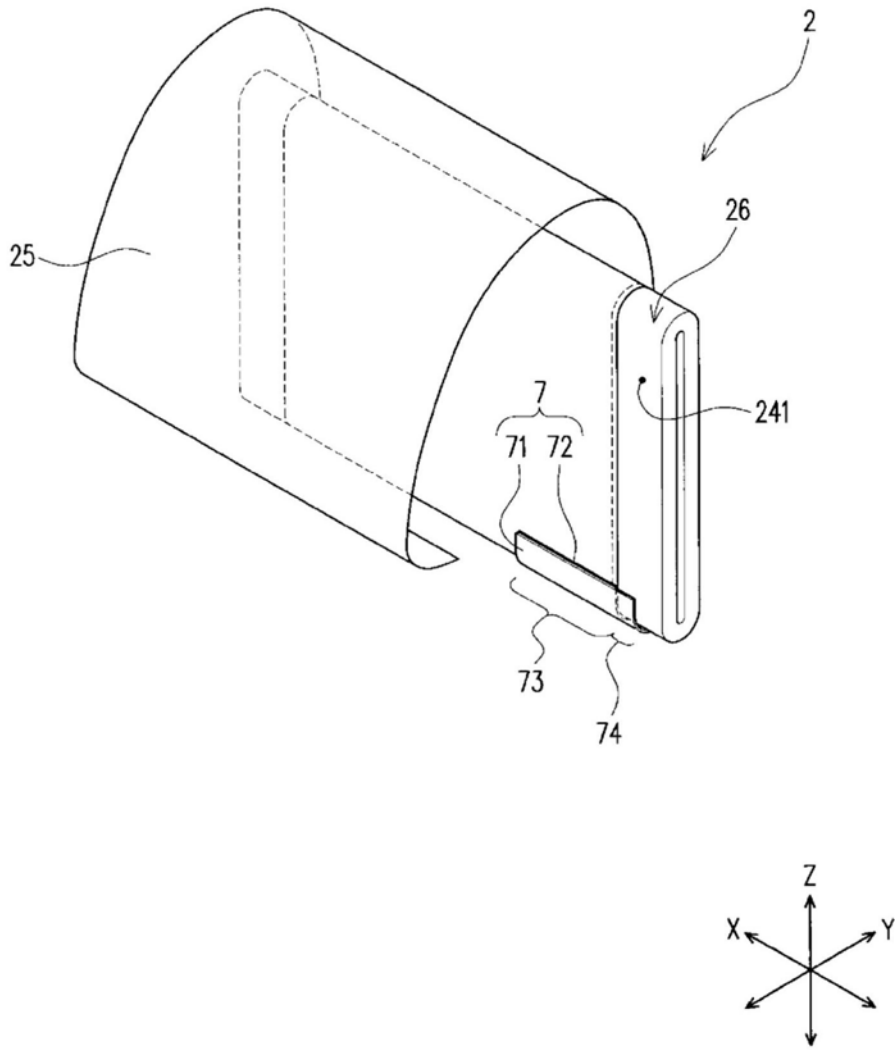


图7

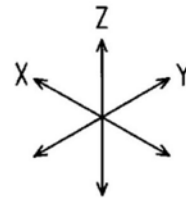
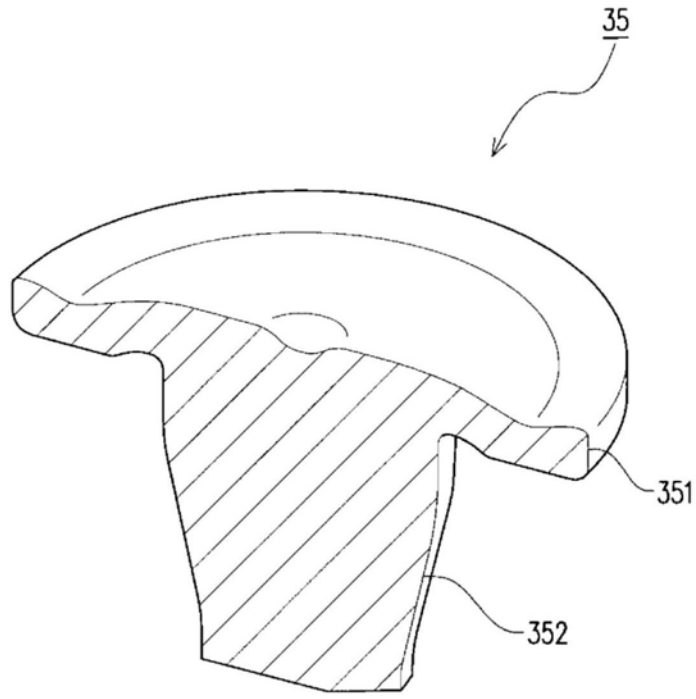


图8

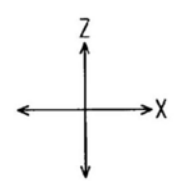
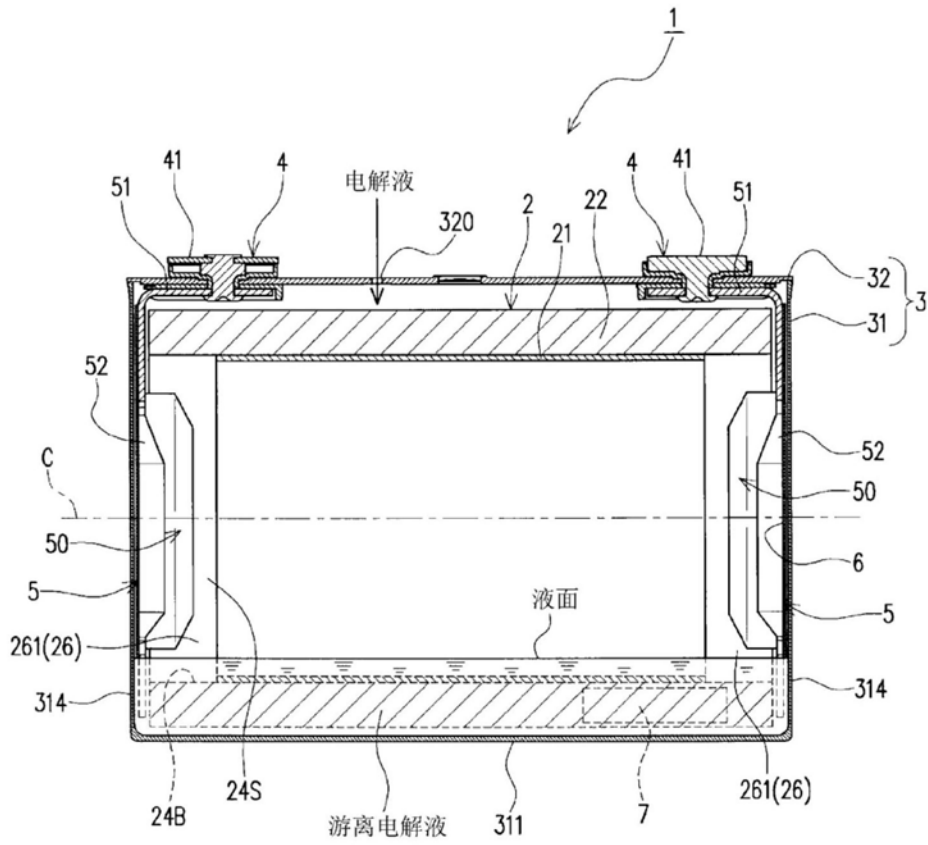


图9

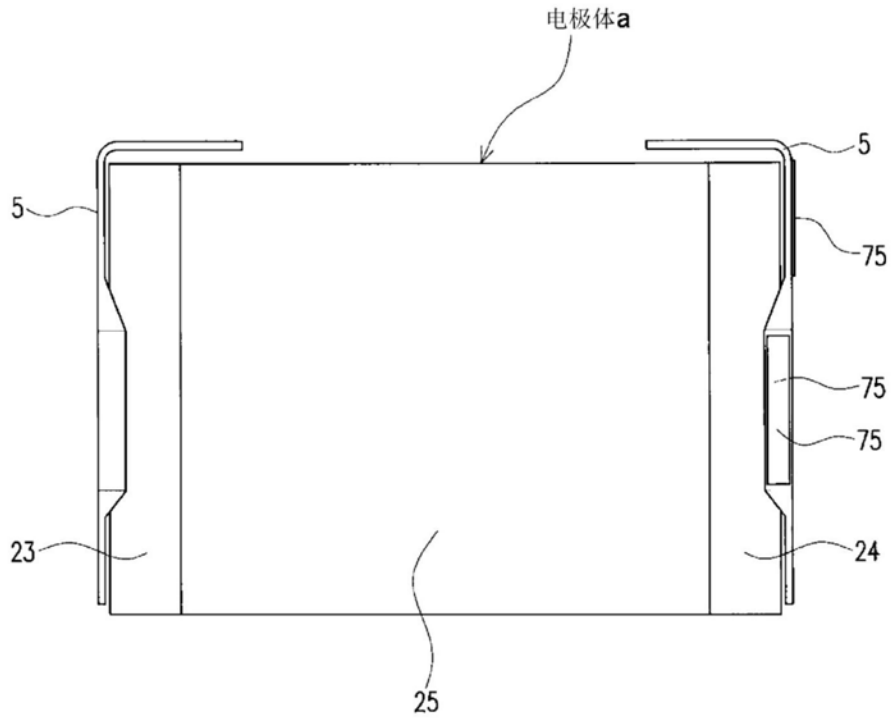


图10

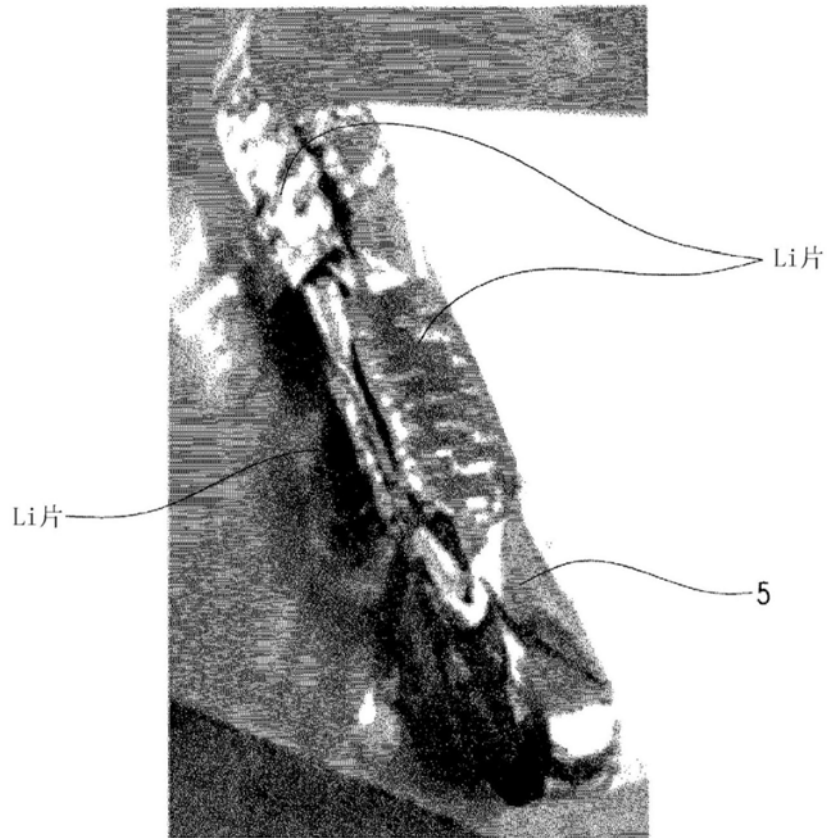


图11

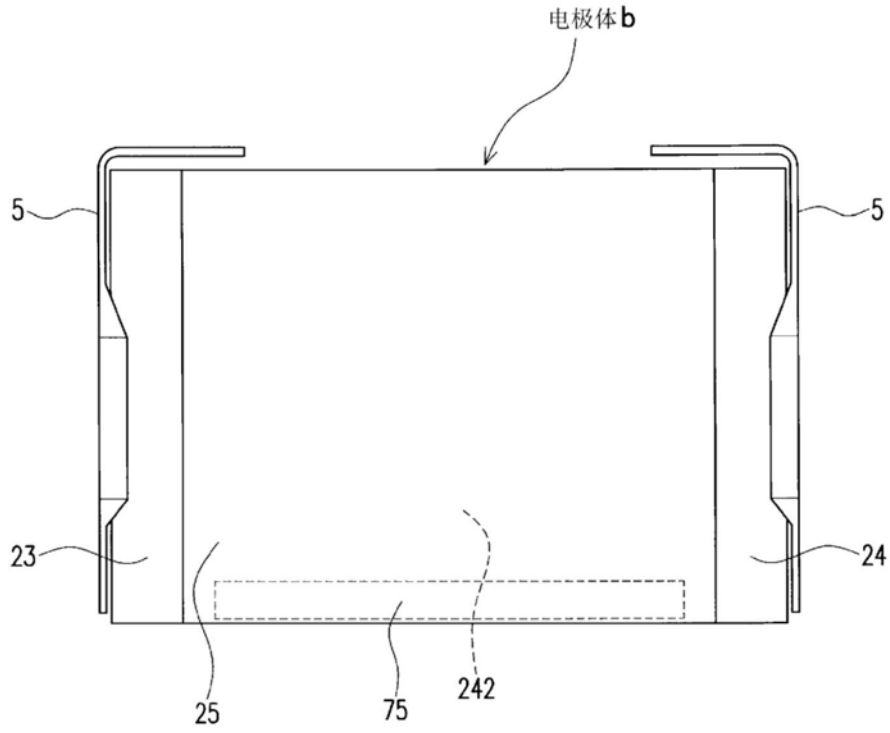


图12

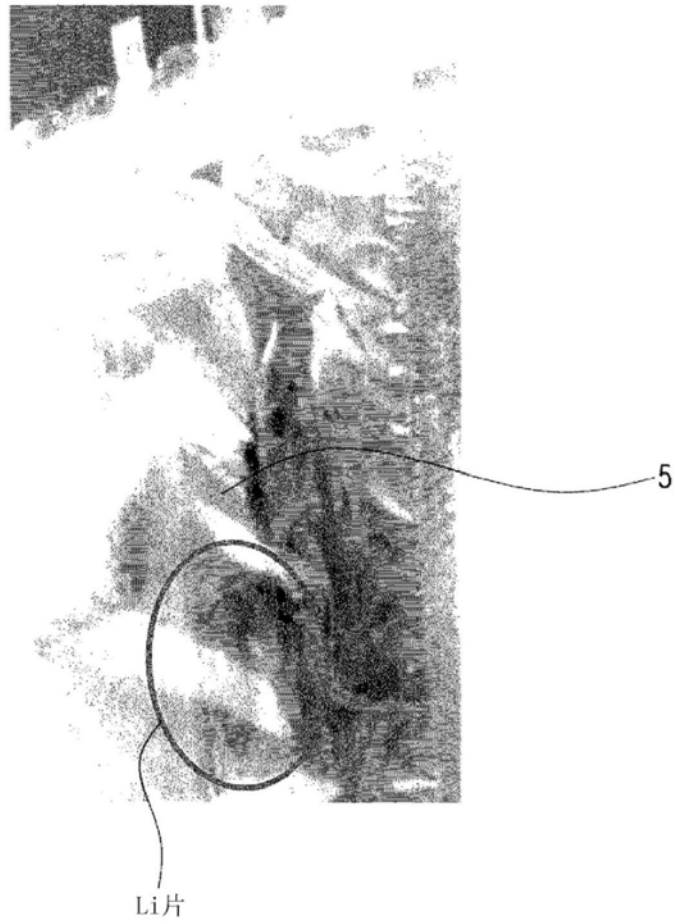


图13

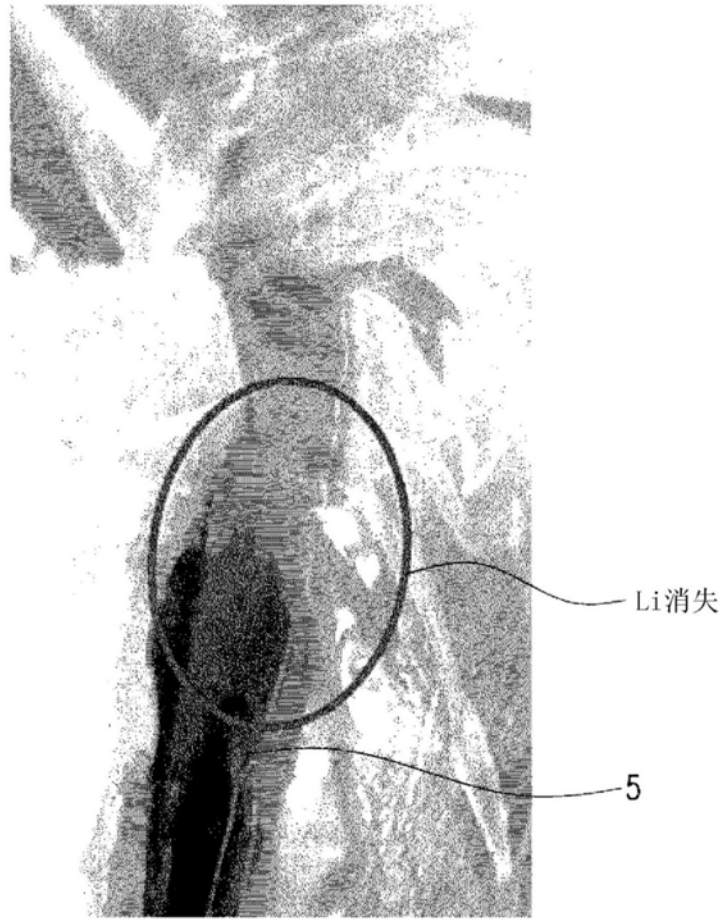


图14

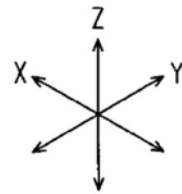
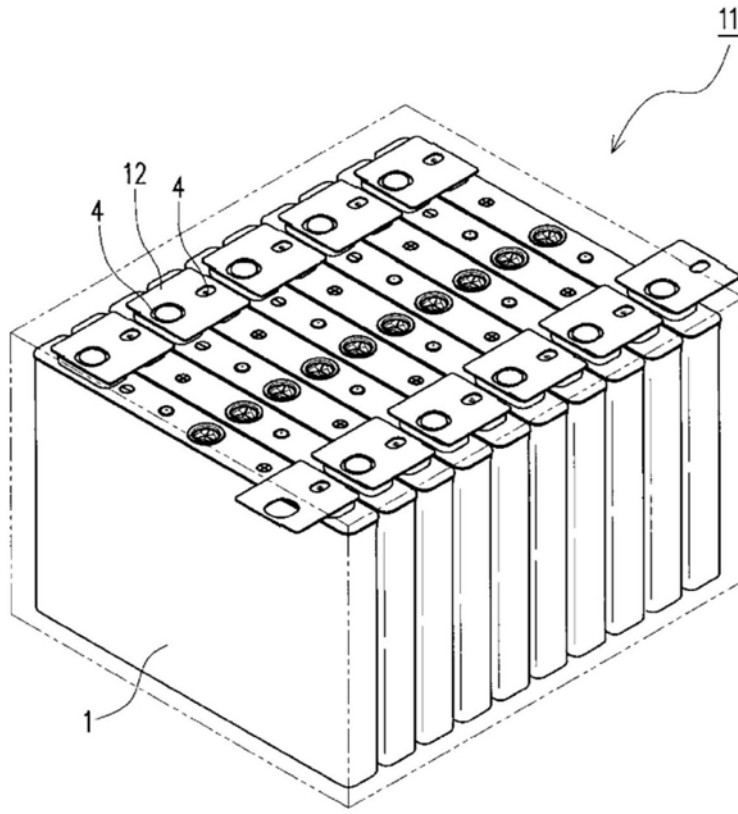


图15

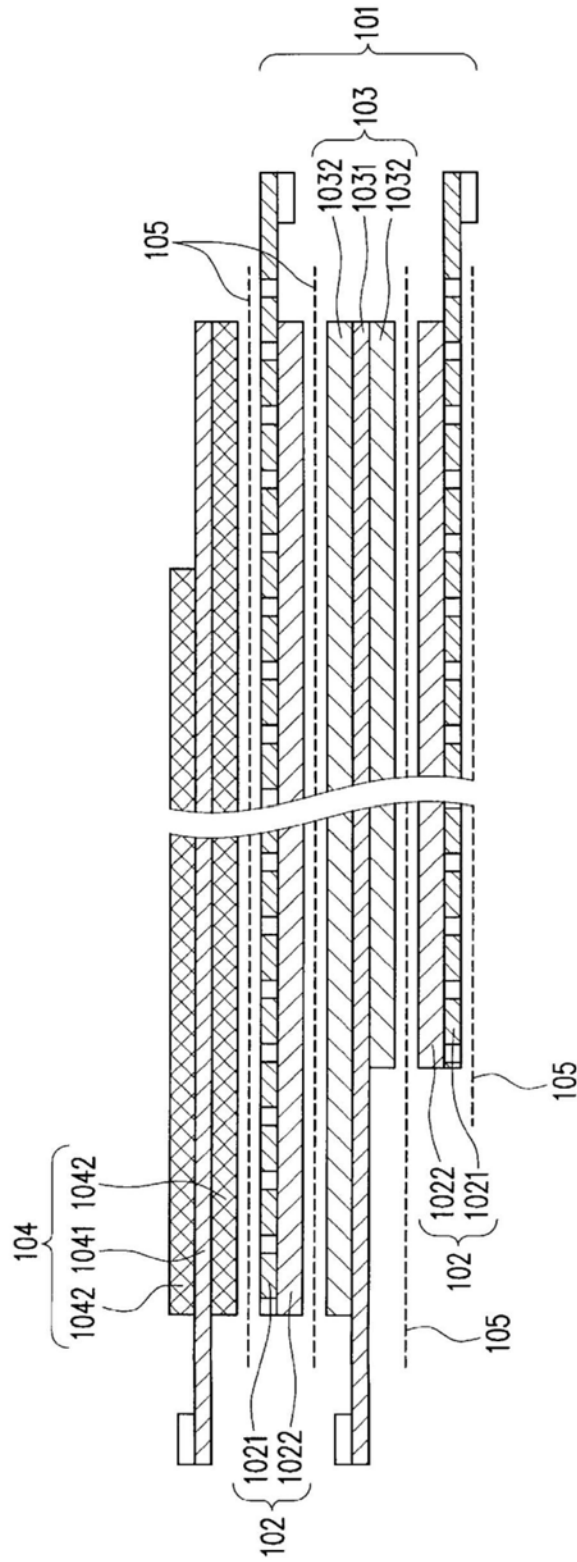


图16

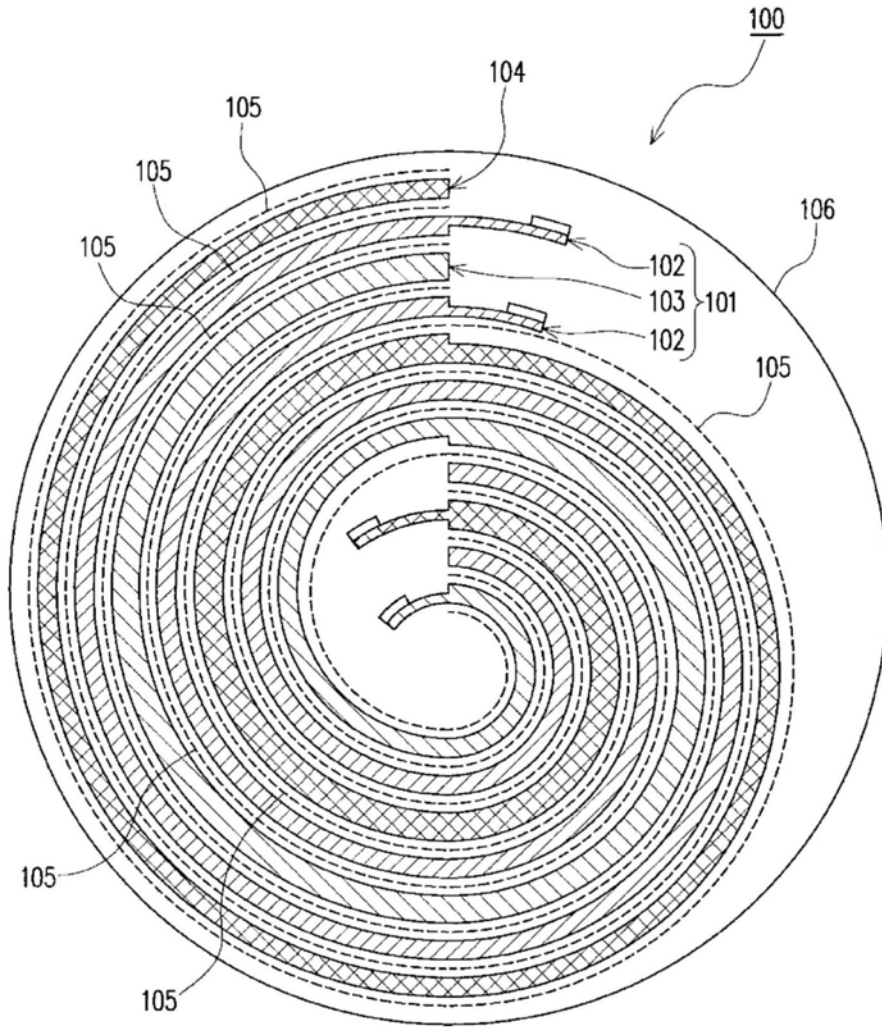


图17