



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112204792 A

(43) 申请公布日 2021.01.08

(21) 申请号 201980036913.X

(22) 申请日 2019.06.04

(30) 优先权数据

2018-109250 2018.06.07 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.12.01

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2019/022175 2019.06.04

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/235476 JA 2019.12.12

(71) 申请人 株式会社杰士汤浅国际

地址 日本国京都府京都市南区吉祥院西庄
猪之马场町1番地

(72) 发明人 尾地克弥

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 齐秀凤

(51) Int.Cl.

H01M 10/04 (2006.01)

H01G 9/048 (2006.01)

H01G 13/02 (2006.01)

H01M 10/0587 (2006.01)

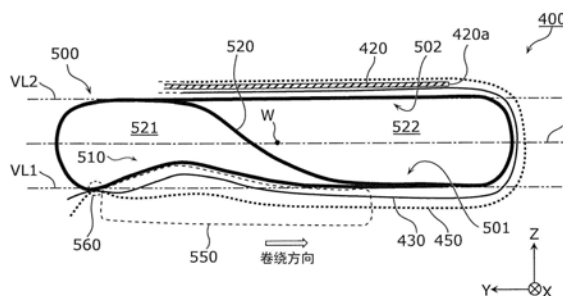
权利要求书1页 说明书11页 附图6页

(54) 发明名称

蓄电元件

(57) 摘要

本发明提供一种蓄电元件,具备电极体(400),该电极体(400)具有卷绕于筒状的芯材(500)的负极板(420)以及隔离件(430)。芯材(500)具有分别沿着与容器(100)的长侧面(111a)平行的第一虚拟线(VL1)以及第二虚拟线(VL2)延伸的第一线部(501)以及第二线部(502)。第一线部(501)以及第二线部(502)的至少一者具有越过第一虚拟线(VL1)或者第二虚拟线(VL2)朝向另一者突出的弯曲部(510)。负极板(420)的内周端缘(420a)位于第一线部(501)以及第二线部(502)的至少一者中的弯曲部(510)以外的部位。



1. 一种蓄电元件,具备电极体,该电极体具有筒状的芯材和卷绕于所述芯材的极板以及隔离件,其中,

在从所述电极体的卷绕轴的方向观察的情况下,所述芯材具有分别沿着与所述蓄电元件的容器的长侧面平行的第一虚拟线以及第二虚拟线延伸的第一线部以及第二线部,

所述第一线部以及所述第二线部的至少一者具有越过所述第一虚拟线或者所述第二虚拟线朝向另一者突出的弯曲部,

所述极板在卷绕开始位置的内周端缘位于所述第一线部以及所述第二线部的至少一者中的所述弯曲部以外的部位。

2. 根据权利要求1所述的蓄电元件,其中,

在从所述卷绕轴的方向观察的情况下,所述芯材在所述第一线部具有固定部,该固定部是固定有所述隔离件的部分,

所述弯曲部在所述第一线部形成为与所述固定部相邻。

3. 根据权利要求2所述的蓄电元件,其中,

在所述电极体中,所述内周端缘位于所述第二线部。

4. 根据权利要求2或3所述的蓄电元件,其中,

在所述电极体中,所述固定部以及所述内周端缘配置在隔着所述卷绕轴相互对置的位置。

5. 根据权利要求2~4中任一项所述的蓄电元件,其中,

在从所述卷绕轴的方向观察的情况下,所述芯材的内部空间被横穿所述内部空间的隔壁部划分为两个空间,

所述固定部位于所述两个空间的一者的外侧,

所述内周端缘位于所述两个空间的另一者的外侧。

6. 根据权利要求1所述的蓄电元件,其中,

所述芯材通过卷绕所述隔离件的一部分而形成。

蓄电元件

技术领域

[0001] 本发明涉及具备具有被卷绕的极板以及隔离件的电极体的蓄电元件。

背景技术

[0002] 在专利文献1中公开了一种具有如下发电要素的电池,即,箔状正极板以及箔状负极板以在它们之间隔着隔离件的状态卷绕于卷芯,并且形成为扁平形状。在该电池中,卷芯包含多孔性的构件,在卷绕的最内周,箔状正极板和箔状负极板以各自中的形成了活性物质层的面隔着所述卷芯对置的状态配置。根据该结构,即便在发电要素的最内周,箔状正极板以及箔状负极板也作为电池发挥功能。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:国际公开第2011/148866号

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 上述以往的电池中的发电要素具备的芯材具有柔性。因而,有可能在极板的端缘与隔离件之间产生间隙,在该间隙侵入了例如金属片或者金属粉等导电性的异物(污染物)的情况下,有可能产生轻微短路等不良状况。

[0008] 本发明考虑上述以往的课题,其目的在于,提供一种可靠性高的蓄电元件,该蓄电元件具备具有被卷绕的极板以及隔离件的电极体。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 本发明的一方式涉及的蓄电元件具备电极体,该电极体具有筒状的芯材和卷绕于所述芯材的极板以及隔离件,其中,在从所述电极体的卷绕轴的方向观察的情况下,所述芯材具有分别沿着与所述蓄电元件的容器的长侧面平行的第一虚拟线以及第二虚拟线延伸的第一线部以及第二线部,所述第一线部以及所述第二线部的至少一者具有越过所述第一虚拟线或者所述第二虚拟线朝向另一者突出的弯曲部,所述极板在卷绕开始位置的内周端缘位于所述第一线部以及所述第二线部的至少一者中的所述弯曲部以外的部位。

[0011] 发明效果

[0012] 根据本发明,能够提供一种可靠性高的蓄电元件,该蓄电元件具备具有被卷绕的极板以及隔离件的电极体。

附图说明

[0013] 图1是示出实施方式涉及的蓄电元件的外观的立体图。

[0014] 图2是示出配置在实施方式涉及的蓄电元件的容器内的结构要素的立体图。

[0015] 图3是示出实施方式涉及的集电体的外观的立体图。

[0016] 图4是示出实施方式涉及的电极体的结构概要的立体图。

[0017] 图5是示出从卷绕轴的方向对实施方式涉及的电极体进行观察的情况下的结构概要的图。

[0018] 图6是简易地示出实施方式涉及的电极体的制造方法的图。

[0019] 图7是示出实施方式涉及的电极体的芯材及其周围的结构概要的图。

[0020] 图8是示出比较例涉及的电极体的结构概要的图。

[0021] 图9是示出实施方式的变形例1涉及的电极体的芯材及其周围的结构概要的图。

[0022] 图10是示出实施方式的变形例2涉及的电极体的芯材及其周围的结构概要的图。

具体实施方式

[0023] 本申请的发明人们发现了如下内容,即,关于专利文献1中的电池,会产生以下的问题。在如专利文献1中的发电要素那样具有卷绕于芯材的极板以及隔离件的电极体中,芯材例如由树脂薄膜等柔性高的坯料形成为筒状。因而,在从与卷绕轴正交的方向压制电极体而形成扁平形状的情况下,例如芯材不会使极板以及隔离件损伤。但是,芯材由于具有柔性,因此受到来自隔离件以及极板的紧固力,容易成为一部分向内侧弯曲的状态。在这样芯材的一部分向内侧弯曲的情况下,在该弯曲的部分的外侧,例如极板的内周侧的端缘有可能从相邻的隔离件浮起(向内侧隆起)。也就是说,有可能在极板的端缘与隔离件之间产生间隙,在该间隙侵入了例如金属片或者金属粉等导电性的异物(污染物)的情况下,有可能产生轻微短路等不良状况。

[0024] 本发明的一方式涉及的蓄电元件具备电极体,该电极体具有筒状的芯材和卷绕于所述芯材的极板以及隔离件,其中,在从所述电极体的卷绕轴的方向观察的情况下,所述芯材具有分别沿着与所述蓄电元件的容器的长侧面平行的第一虚拟线以及第二虚拟线延伸的第一线部以及第二线部,所述第一线部以及所述第二线部的至少一者具有越过所述第一虚拟线或者所述第二虚拟线朝向另一者突出的弯曲部,所述极板在卷绕开始位置的内周端缘位于所述第一线部以及所述第二线部的至少一者中的所述弯曲部以外的部位。

[0025] 这样,在本方式涉及的蓄电元件中,在具有卷绕于筒状的芯材的极板以及隔离件的电极体中,极板的内周端缘(开始卷绕的端缘)位于芯材的弯曲部以外的部位。由此,极板的内周端缘被内侧(芯材侧)的隔离件向外侧按压,其结果是,可抑制内周端缘的浮起。因此,不易发生起因于从电极体的端部侵入的污染物的轻微短路等不良状况。这样,本方式涉及的蓄电元件是可靠性高的蓄电元件。

[0026] 也可以设为,在从卷绕轴的方向观察的情况下,所述芯材在所述第一线部具有固定部,该固定部是固定有所述隔离件的部分,所述弯曲部在所述第一线部形成为与所述固定部相邻。

[0027] 芯材中的固定部是在将隔离件以及极板卷绕于芯材的卷绕工序中在卷绕方向上被隔离件直接地拉伸的部分。因而,在芯材中,在与固定部相邻的位置容易形成弯曲部。例如,固定部在极板以及隔离件的卷绕方向上的侧方容易形成比较大的弯曲部。弯曲部以外的部分容易成为向外侧鼓起的状态。因此,通过将极板的内周端缘配置在避开该弯曲部的外侧区域的位置,从而内周端缘的浮起的抑制更可靠化。在将隔离件以及极板卷绕于芯材之前的时间点,以固定部为基准,容易确定此后形成的弯曲部的位置。因此,容易制造在第一线部中的弯曲部以外的部位配置了极板的内周端缘的电极体。

[0028] 也可以设为,在所述电极体中,所述内周端缘位于所述第二线部。

[0029] 根据该结构,固定部配置于第一线部,极板的内周端缘配置于第二线部。换言之,固定部配置于被长轴线划分为两个的区域的一者,极板的内周端缘配置于划分为这两个的区域的另一者。因此,极板的内周端缘不易受到位于固定部的侧方的弯曲部的影响。由此,能更可靠地抑制内周端缘的浮起。

[0030] 也可以设为,在所述电极体中,所述固定部以及所述内周端缘配置在隔着所述卷绕轴相互对置的位置。

[0031] 根据该结构,极板的内周端缘在芯材的周向上存在于距固定部最远的位置或者其附近,因此不易受到位于固定部的侧方的弯曲部的影响。由此,能更可靠地抑制内周端缘的浮起。

[0032] 也可以设为,在从所述卷绕轴的方向观察的情况下,所述芯材是在给定的方向上呈长条状且在所述给定的方向上具有对置的一对曲线部的形状,所述固定部配置于所述一对曲线部的一者,所述内周端缘配置于所述一对曲线部的另一者的外侧。

[0033] 芯材的曲线部的外侧是在卷绕时容易施加极板以及隔离件(层叠要素)的张力即层叠要素的密度高的部分。极板的内周端缘位于该部分,从而内周端缘被外侧的隔离件牢固地向内侧按压,并且,是距固定部较远的位置,因此也不易受到固定部的侧方的弯曲部的影响。由此,能更可靠地抑制内周端缘的浮起。

[0034] 也可以设为,在从所述卷绕轴的方向观察的情况下,所述芯材的内部空间被横穿所述内部空间的分隔壁部划分为两个空间,所述固定部位于所述两个空间的一者的外侧,所述内周端缘位于所述两个空间的另一者的外侧。

[0035] 起因于固定部在卷绕方向上被拉伸而形成的弯曲部,由于分隔壁部支撑,因此不易形成在隔着分隔壁部而与固定部相反侧的部分。因此,根据本方式涉及的蓄电元件,极板的内周端缘配置在其内侧的隔离件不易浮起的位置,由此,能更可靠地抑制内周端缘的浮起。

[0036] 也可以设为,所述芯材通过卷绕所述隔离件的一部分而形成。这样,在通过卷绕隔离件的一部分从而形成芯材的情况下,芯材由于柔性比较高,因此会形成弯曲部。因此,通过将极板的内周端缘配置在弯曲部以外的部位,从而可抑制内周端缘的浮起。由此,可抑制起因于污染物的轻微短路等不良状况的发生。

[0037] 以下,参照附图对本发明的实施方式以及变形例涉及的蓄电元件进行说明。各图是示意图,未必严格地图示。

[0038] 以下说明的实施方式以及变形例分别表示本发明的一具体例。在以下的实施方式以及变形例中示出的形状、材料、结构要素、结构要素的配置位置以及连接方式、制造工序的顺序等为一例,其主旨并不在于限定本发明。关于以下的实施方式以及变形例中的结构要素之中未记载于独立技术方案的结构要素,作为任意的结构要素来说明。

[0039] 在以下的实施方式、变形例以及请求的范围中,有时使用平行以及正交等表示相对的方向或者姿势的表现。这些表现严格来讲还包含不是该方向或者姿势的情况。例如,两个方向平行不仅意味着这两个方向完全平行,还意味着实质上平行,即,例如包含几%程度的差异。

[0040] (实施方式)

[0041] [1.蓄电元件的全面说明]

[0042] 首先,利用图1~图3进行实施方式涉及的蓄电元件10的全面说明。图1是示出实施方式涉及的蓄电元件10的外观的立体图。图2是示出配置在实施方式涉及的蓄电元件10的容器100内的结构要素的立体图。图3是示出实施方式涉及的集电体120的外观的立体图。

[0043] 蓄电元件10是能够充入电力并放出电力的二次电池,更具体地是锂离子二次电池等非水电解质二次电池。蓄电元件10可应用于电动汽车(EV)、混合动力电动汽车(HEV)或者插电式混合动力电动汽车(PHEV)等汽车用(或者移动体用)电源、电子设备用电源、或者电力贮存用电源等。蓄电元件10还有时作为发动机的起动用蓄电池搭载于汽油车以及柴油车等车辆。蓄电元件10并不限于非水电解质二次电池,可以是非水电解质二次电池以外的二次电池,还可以是电容器。蓄电元件10也可以是即便使用者不进行充电也能够使用所蓄积的电力的一次电池。

[0044] 如图1所示,蓄电元件10具备容器100、负极端子200和正极端子300。如图2所示,在容器100的内部容纳有负极侧的集电体120、正极侧的集电体130和电极体400。

[0045] 蓄电元件10除了具备上述的结构要素之外,还可以具备配置在集电体120以及130的侧方的间隔件、在容器100内的压力上升时用于释放该压力的气体排出阀、或者包裹电极体400等的绝缘薄膜等。在蓄电元件10的容器100的内部封入了电解液(非水电解质)等液体,但省略了该液体的图示。作为封入容器100的电解液,只要不损害蓄电元件10的性能,其种类就没有特别限制,能够选择各种各样的电解液。

[0046] 容器100具备:矩形筒状且有底的主体111;和盖体110,是将主体111的开口堵塞的板状构件。如图2所示,矩形筒状的主体111具有一对长侧面111a以及一对短侧面111b。容器100具有如下构造,即,在将电极体400等容纳于内部之后,通过对盖体110和主体111进行焊接等,由此密封内部。电极体400是具备正极板、负极板和隔离件且能够蓄积电力的构件。关于电极体400的详细结构,将利用图4等在后面叙述。

[0047] 负极端子200是经由集电体120而与电极体400的负极电连接的电极端子。正极端子300是经由集电体130而与电极体400的正极电连接的电极端子。负极端子200以及正极端子300隔着具有绝缘性的垫片(未图示)而安装于配置在电极体400的上方的盖体110。

[0048] 集电体120是配置在电极体400的负极与容器100的主体111的壁面之间并与负极端子200和电极体400的负极电连接的具有导电性和刚性的构件。

[0049] 集电体130是配置在电极体400的正极与容器100的主体111的壁面之间并与正极端子300和电极体400的正极电连接的具有导电性和刚性的构件。

[0050] 具体地,集电体120以及130固定于盖体110。集电体120与电极体400的负极侧端部接合,集电体130与电极体400的正极侧端部接合。在本实施方式中,集电体120以及130分别通过超声波接合而与电极体400接合。在本实施方式中,集电体120以及集电体130的形状和安装构造等实质上相同。因而,利用图3对负极侧的集电体120的结构进行说明,省略关于正极侧的集电体130的结构的说明。

[0051] 如图3所示,本实施方式中的集电体120具有配置为从两侧夹着电极体400的负极侧端部的一对腿部122。一对腿部122是从集电体120具有的端子连接部121的端部延伸设置的长条状的部分。端子连接部121是与负极端子200连接的部分。例如,设置于负极端子200的铆钉以贯通端子连接部121的贯通孔121a的状态铆接,从而负极端子200和集电体120被

连接。一对腿部122通过超声波接合而与电极体400的负极侧端部接合。由此,集电体120与电极体400的负极电连接。作为电极体400和集电体120以及130的接合的方法,除了超声波接合以外,还可以采用电阻焊接或者扭结接合等方法。

[0052] [1-1. 电极体的基本结构]

[0053] 下面,利用图4对如以上那样构成的蓄电元件10具备的电极体400的基本结构进行说明。图4是示出实施方式涉及的电极体400的结构概要的立体图。在图4中,将被层叠卷绕的极板等要素(层叠要素)一部分展开来图示。在图4中,标注符号W的单点划线表示电极体400的卷绕轴。卷绕轴W是卷绕极板等时成为中心轴的虚拟轴,在本实施方式中,是穿过电极体400的中心的平行于X轴的直线。也就是说,在本实施方式中,“卷绕轴W的方向”与“X轴方向”含义相同。

[0054] 电极体400是极板以及隔离件卷绕于后述的芯材而形成的电极体的一例。如图4所示,电极体400是在与卷绕轴W正交的方向(在本实施方式中为Z轴方向)上呈扁平的形状。也就是说,在从卷绕轴W的方向观察的情况下,电极体400整体上为长圆形状,长圆形状的直线部分成为平坦的形状,长圆形状的曲线部分成为弯曲的形状。因而,电极体400具有对置的一对弯曲端部(隔着卷绕轴W而在Y轴方向上对置的部分)、和一对弯曲端部间的部分即一对中间部(隔着卷绕轴W而在Z轴方向上对置的部分)。

[0055] 在本实施方式中,正极板410具有包含铝的长条带状的金属箔(正极基材层411)、和形成在该金属箔的表面且包含正极活性物质的正极复合材料层414。负极板420具有包含铜的长条带状的金属箔(负极基材层421)、和形成在该金属箔的表面且包含负极活性物质的负极复合材料层424。在本实施方式中,隔离件430以及450具有包含树脂的微多孔性的片材作为基材。

[0056] 在这样构成的电极体400中,更具体地,正极板410和负极板420隔着隔离件430或者450而在卷绕轴W的方向上相互错开地卷绕。而且,正极板410以及负极板420在各自错开方向的端部具有基材层中的未形成复合材料层的部分即复合材料层非形成部。

[0057] 具体地,正极板410在卷绕轴W的方向的一端(在图4中为X轴方向正侧的端部)具有未形成正极复合材料层的复合材料层非形成部411a。负极板420在卷绕轴W的方向的另一端(在图4中为X轴方向负侧的端部)具有未形成负极复合材料层的复合材料层非形成部421a。

[0058] 也就是说,由正极板410所露出的金属箔(复合材料层非形成部411a)的层形成了正极侧端部,由负极板420所露出的金属箔(复合材料层非形成部421a)的层形成了负极侧端部。正极侧端部与集电体130接合,负极侧端部与集电体120接合。

[0059] [1-2. 芯材及其周围的构造]

[0060] 在如以上那样构成的电极体400中,极板的开始卷绕的端缘(在本实施方式中为负极板420内周端缘)配置在与芯材的弯曲部的外侧区域不同的位置,由此可抑制内周端缘的浮起。以下,利用图5~图8对该构造进行说明。

[0061] 图5是示出从卷绕轴W的方向对实施方式涉及的电极体400进行观察的情况下的结构概要的图。图6是简易地示出实施方式涉及的电极体400的制造方法的图。图7是示出实施方式涉及的电极体400的芯材500及其周围的结构概要的图。图8是示出比较例涉及的电极体490的结构概要的图。

[0062] 在图6中,图示了最初缠绕于芯材500的隔离件430以及450,省略了被隔离件430以

及450夹着卷绕的负极板420以及正极板410的图示。在图7以及图8中,仅图示了负极板420、隔离件430以及450各自的开始卷绕的一部分,省略了正极板410的图示。在图6~图8中,隔离件430由实线表示,隔离件450由虚线表示,使得容易识别隔离件430和隔离件450。关于这些图6~图8的补充事项,还可应用于后述的图9以及图10。

[0063] 如图5所示,在从卷绕轴W的方向观察的情况下,本实施方式涉及的电极体400是在Z轴方向上呈扁平的长圆形状。这样的形状通过在卷绕负极板420等构成电极体400的要素(以下也称为“层叠要素”)之后在Z轴方向上压缩而形成。在本实施方式中,电极体400具有芯材500,芯材500也具有在Z轴方向上大致呈扁平的形状。如图7所示,芯材500具有沿着第一虚拟线VL1延伸的第一线部501、和沿着第二虚拟线VL2延伸的第二线部502。第一虚拟线VL1以及第二虚拟线VL2是与蓄电元件10的容器100的长侧面111a(参照图2)平行的虚拟线。更具体地,第一虚拟线VL1以及第二虚拟线VL2是与长侧面111a平行且在从卷绕轴W的方向观察的情况下通过芯材500的厚度方向(Z轴方向)的两端部的一对虚拟直线。

[0064] 在本实施方式中,作为芯材500,采用的是通过卷绕以聚丙烯或者聚乙烯等为坯料的树脂片600而形成筒状的芯材。也就是说,芯材500是柔性比较高的构件。因而,如上述那样电极体400在Z轴方向上被压制的情况下,芯材500不会使芯材500的周围的隔离件430等层叠要素损伤,会根据该压制力变形为扁平的形状。也就是说,在从卷绕轴W的方向观察的情况下,芯材500形成为在Y轴方向上呈长条状且在Y轴方向上具有对置的一对曲线部531以及532的形状。

[0065] 更具体地,在制作本实施方式涉及的芯材500的情况下,使树脂片600的开始卷绕部分为S字状,如图5所示,例如对P1以及P2这两处进行熔接。进而,以该S字状的部分为中心来缠绕树脂片600。由此,在从卷绕轴W的方向观察的情况下,在芯材500形成有横穿内部空间的分隔壁部520。也就是说,如图5所示,筒状的芯材500的内部空间被分隔壁部520划分为第一中空部521和第二中空部522。

[0066] 在图5以后的图中,芯材500是通过将树脂片600卷绕一圈半程度而形成的,但对于形成芯材500的树脂片600的卷绕数没有特别限定。例如,也可以通过树脂片600以S字状的部分为中心卷绕一圈以上从而形成芯材500。通过将树脂片600卷绕一圈以上从而形成芯材500不是必须的,例如,也可以通过利用了模具的树脂成型来制作筒体,该筒体作为芯材500采用。

[0067] 在以这样形成的芯材500为中心卷绕隔离件430等层叠要素的情况下,柔性高的芯材500的一部分由于层叠要素的张力而向内侧弯曲。其结果是,如图5所示,在芯材500形成有弯曲部510。

[0068] 具体地,在以芯材500为中心卷绕隔离件430等层叠要素的工序(卷绕工序)中,利用的是使芯材500旋转的卷绕装置700。如图6所示,卷绕装置700具有使芯材500旋转的一对支承构件710。也就是说,芯材500被插入第一中空部521的支承构件710和插入第二中空部522的支承构件710支承,在该状态下使其绕着卷绕轴W旋转。如图6所示,隔离件430以及450的端部例如通过熔接等给定方法固定于芯材500,在该状态下开始芯材500的旋转。然后,在隔离件430的外侧且隔离件450的内侧夹入负极板420,在隔离件450的外侧且隔离件430的内侧夹入正极板410。由此,可获得以芯材500为中心卷绕了隔离件430、负极板420、隔离件450以及正极板410的电极体400。

[0069] 在图7中,在负极板420的内侧(靠近芯材500的一侧)仅配置有一层隔离件430,也可以在负极板420的内侧配置有卷绕于芯材500的多层的隔离件430。也可以在负极板420的内侧以重叠隔离件430以及450的状态卷绕于芯材500。

[0070] 在上述的卷绕工序中,芯材500的长边方向(图6中的横向)的两端各自被支承构件710支承,在该时间点,在芯材500并不明确地存在弯曲部510。但是,然后,在从缠绕有隔离件430等的芯材500卸除了一对支承构件710的情况下,芯材500由于从隔离件430等层叠要素受到的力而一部分向内侧弯曲,其结果是形成了弯曲部510。

[0071] 更详细地,如图7所示,芯材500具有固定了隔离件430以及450的固定部560,在卷绕工序中,固定部560成为在卷绕方向(在图7中为右方向)上被拉伸的状态。在该状态下从芯材500卸除了一对支承构件710的情况下,由于作用于固定部560的隔离件430以及450的张力,成为固定部560的卷绕方向的侧方容易弯曲的状态。进而,基于卷绕于芯材500的隔离件430等层叠要素的紧固力作用于芯材500,其结果是在固定部560的卷绕方向的侧方形成了弯曲部510。在本实施方式中,在芯材500的第一线部501形成有越过第一虚拟线VL1朝向第二虚拟线VL2突出的弯曲部510。弯曲部510在第一线部501中形成为与固定部560相邻。即便在形成了弯曲部510的电极体400在Z轴方向上被压制的情况下,弯曲部510也未矫正为平坦,在芯材500残存弯曲部510的状态下,集电体120以及130(参照图1以及图2)接合于电极体400,容纳在容器100(参照图2)。

[0072] 这样,在芯材500存在了弯曲部510的情况下,在其外侧邻近的区域(外侧区域550)中,隔离件430以及450能够向内侧移动,由此,在隔离件430与450之间容易形成间隙。

[0073] 因此,如图8所示的比较例涉及的电极体490那样在外侧区域550配置了负极板420的内周端缘420a的情况下,内周端缘420a容易从相邻的隔离件450浮起。在内周端缘420a和相邻的隔离件430之间也容易产生间隙。在该情况下,例如发生如以下那样的不良状况的可能性变高。即,例如,在集电体120和电极体400的接合时产生的微细的金属粉(污染物)会从电极体400的端部侵入而离子化,并与负极板420接触。其结果是,在负极板420形成有枝状物(dendrite),该枝状物贯穿隔离件450而发生正极板410与负极板420之间的轻微短路。

[0074] 因此,在本实施方式中,如图7所示,采用如下结构,即使负极板420在卷绕开始位置的内周端缘420a位于芯材500的弯曲部510以外的部位。具体地,采用如下结构,即使内周端缘420a不配置在芯材500中的弯曲部510的外侧区域550。

[0075] 也就是说,本实施方式涉及的蓄电元件10具备电极体400,该电极体400具有筒状的芯材500和卷绕于芯材500的极板以及隔离件。在从电极体400的卷绕轴W的方向观察的情况下,芯材500具有分别沿着与容器100的长侧面111a平行的第一虚拟线VL1以及第二虚拟线VL2延伸的第一线部501以及第二线部502。第一线部501以及第二线部502的至少一者具有越过第一虚拟线VL1或者第二虚拟线VL2朝向另一者突出的弯曲部510。负极板420在卷绕开始位置的内周端缘420a位于第一线部501以及第二线部502的至少一者中的弯曲部510以外的部位。在本实施方式中,第一线部501具有越过第一虚拟线VL1朝向第二虚拟线VL2突出的弯曲部510。内周端缘420a配置在第一线部501中的弯曲部510以外的部位。

[0076] 具体地,在本实施方式涉及的电极体400中,如图7中例示的那样,负极板420以及隔离件430以隔离件430为内侧的状态卷绕于筒状的芯材500。在该电极体400中,负极板420的内周端缘420a不位于芯材500的弯曲部510的外侧区域550。也就是说,在弯曲部510以外

的部位配置有内周端缘420a,由此负极板420的内周端缘420a被内侧(芯材500侧)的隔离件430向外侧按压,其结果是,可抑制内周端缘420a的浮起。也就是说,包含内周端缘420a的负极板420的端部成为从两侧被隔离件430以及450夹着的状态,不易发生起因于从电极体400的端部侵入的污染物的轻微短路等不良状况。因此,本实施方式涉及的蓄电元件10是可靠性高的蓄电元件。

[0077] 在本实施方式中,在从卷绕轴W的方向观察的情况下,芯材500在第一线部501具有固定部560,该固定部560是固定有隔离件430的部分。弯曲部510在第一线部501中形成为与固定部560相邻。在本实施方式中,在固定部560通过热熔接等固定了隔离件430以及450的端部。

[0078] 如上述那样,芯材500中的固定部560是在卷绕工序中在卷绕方向上被隔离件430以及450直接地拉伸的部。因而,在芯材500中,在与固定部560相邻的位置容易形成弯曲部510。例如,固定部560在负极板420以及隔离件430的卷绕方向上的侧方容易形成比较大的弯曲部510。弯曲部510以外的部分容易成为向外侧鼓起的状态。因此,通过将负极板420的内周端缘420a配置在避开该弯曲部510的外侧区域550的位置,从而内周端缘420a的浮起的抑制更可靠化。例如,在开始卷绕工序之前的时间点,以固定部560为基准,容易确定此后形成的弯曲部510的位置。因此,容易制造在弯曲部510以外的部位配置了负极板420的内周端缘420a的电极体400。

[0079] 在本实施方式涉及的蓄电元件10中,内周端缘420a位于第二线部502。

[0080] 这样,在本实施方式中,固定部560配置于第一线部501,负极板420的内周端缘420a配置于第二线部502。换言之,固定部560配置于被长轴线L划分为两个的区域的一者,负极板420的内周端缘420a配置于划分为这两个的区域的另一者(参照图7)。因此,负极板420的内周端缘420a不易受到位于固定部560的侧方的弯曲部510的影响。由此,能更可靠地抑制内周端缘420a的浮起。

[0081] 在本实施方式涉及的蓄电元件10中,在电极体400中,固定部560以及内周端缘420a配置在隔着卷绕轴W相互对置的位置。也就是说,在从卷绕轴W的方向对电极体400进行观察的情况下,负极板420的内周端缘420a位于穿过固定部560和卷绕轴W的直线上或者其附近。

[0082] 即,在本实施方式中,负极板420的内周端缘420a在芯材500的周向上存在于距固定部560最远的位置或者其附近,因此不易受到位于固定部560的侧方的弯曲部510的影响。由此,能更可靠地抑制内周端缘420a的浮起。

[0083] 在本实施方式涉及的蓄电元件10中,在从卷绕轴W的方向观察的情况下,芯材500的内部空间被横穿内部空间的分隔壁部520划分为两个空间。固定部560位于这两个空间的一者的外侧,内周端缘420a位于这两个空间的另一者的外侧。更具体地,例如,如图7所示,芯材500的内部空间被分隔壁部520划分为第一中空部521和第二中空部522。固定部560位于第一中空部521的外侧,内周端缘420a位于第二中空部522的外侧。

[0084] 由于分隔壁部520进行支撑,因此起因于固定部560在卷绕方向(参照图7)上被拉伸而形成的弯曲部510不易形成在隔着分隔壁部520与固定部560相反侧的部分。因此,根据本实施方式涉及的蓄电元件10,负极板420的内周端缘420a配置在其内侧的隔离件430不易浮起的位置。由此,能更可靠地抑制内周端缘420a的浮起。

[0085] 以上,对实施方式涉及的蓄电元件10进行了说明,但蓄电元件10具备的电极体400的结构也可以与图5~图7所示的结构不同。因此,以下,以与上述实施方式的差异为中心,对关于电极体400的结构的变形例进行说明。

[0086] (变形例1)

[0087] 图9是示出实施方式的变形例1涉及的电极体400a的芯材500及其周围的结构概要的图。在图9所示的电极体400a中,在从卷绕轴W的方向观察的情况下,在芯材500的长边方向(Y轴方向)上相互对置的位置配置有固定部560和负极板420的内周端缘420a。

[0088] 也就是说,在本变形例涉及的蓄电元件10中,在从卷绕轴W的方向观察的情况下,芯材500是在给定的方向(在本变形例中为Y轴方向)上呈长条状且在Y轴方向上具有对置的一对曲线部531以及532的形状。固定部560配置于一对曲线部531以及532的一者,内周端缘420a配置于一对曲线部531以及532的另一者的外侧。在图9所示的例子中,固定部560配置于芯材500的曲线部531,内周端缘420a配置于曲线部532的外侧。

[0089] 在从卷绕轴W的方向观察的情况下形成为长圆状的芯材500中,曲线部531以及532各自的外侧是在卷绕时容易施加隔离件430等层叠要素的张力的部分。也就是说,曲线部531以及532各自的外侧是层叠要素的密度高的部分。因此,负极板420的内周端缘420a位于该部分,从而内周端缘420a被外侧的隔离件450牢固地向内侧按压,并且,由于是距固定部560较远的位置,因此也不易受到固定部560的侧方的弯曲部510的影响。由此,能更可靠地抑制内周端缘420a的浮起。由此,可抑制起因于污染物的轻微短路等不良状况的发生。

[0090] (变形例2)

[0091] 图10是示出实施方式的变形例2涉及的电极体400b的结构概要的图。在本变形例涉及的电极体400b中,不同于上述实施方式涉及的电极体400,芯材580由层叠要素的一部分形成。具体地,如图10所示,通过卷绕隔离件430的一部分从而形成了芯材580。也就是说,通过在由隔离件430的一部分形成的芯材580的外周卷绕负极板420、隔离件450、正极板410、以及隔离件430的剩余的部分,从而形成了电极体400b。

[0092] 在由隔离件的一部分形成芯材的情况下,例如,也可以将隔离件的开始卷绕的端缘至内周端缘的侧方的位置(极板开始位置)定义为“芯材”。也就是说,在本变形例的情况下,如图10所示,能够将卷绕有隔离件430的部分即最内周的端缘Pa至极板开始位置Pb的部分作为芯材580来处理。

[0093] 即便在这样通过卷绕隔离件430而形成了芯材580的情况下,芯材580由于柔性比较高,因此也会形成弯曲部510。也就是说,在利用了卷绕装置700的卷绕工序(参照图6)之后从芯材580卸除了一对支承构件710的情况下,芯材580由于从层叠要素受到的力而一部分向内侧弯曲,其结果是形成了弯曲部510。因此,通过将负极板420的内周端缘420a配置在弯曲部510以外的部位(在图10中是芯材580的径向上的与弯曲部510的外侧区域550不同的位置),从而可抑制内周端缘420a的浮起。由此,可抑制起因于污染物的轻微短路等不良状况的发生。

[0094] 在图10所示的例子中,虽然仅由隔离件430形成了芯材580,但例如也可以通过重叠卷绕隔离件430以及450从而形成芯材580。也可以是,隔离件450的开始卷绕的端部通过熔接等固定于由其内侧的一层以上的隔离件430形成的芯材580。在该情况下,芯材580中的固定有隔离件450的部分是芯材580具有的固定部,与固定部相邻地形成了弯曲部510。

[0095] (其他实施方式)

[0096] 以上,基于实施方式以及变形例对本发明涉及的蓄电元件进行了说明。然而,本发明并不限于上述实施方式以及变形例。只要不脱离本发明的主旨,对上述实施方式或者变形例实施了本领域技术人员想到的各种变形而得到的方式、或者组合上述说明的多个结构要素而构筑的方式也包含于本发明的范围内。

[0097] 例如,在实施方式以及变形例中,关注于负极板420以及正极板410之中配置于内周侧的负极板420,说明了负极板420的内周端缘420a配置在弯曲部510以外的部位(例如与外侧区域550不同的位置,以下相同)及其效果。但是,也可以除了负极板420的内周端缘420a之外或者取代于此,还将正极板410的内周端缘配置于弯曲部510以外的部位。由此,不易产生正极板410的内周端缘的附近的间隙,其结果是,可抑制起因于污染物的轻微短路等不良状况的发生。

[0098] 在实施方式涉及的芯材500中,分隔壁部520不是必须的。例如,也可以通过单纯地卷绕树脂片600从而形成不具有横穿内部空间的壁的筒状的芯材500。

[0099] 例如,在芯材500中的固定部560的位置是图7所示的位置的情况下,负极板420的内周端缘420a的位置无需是图7所示的位置。例如,在芯材500中,固定部560的位置和内周端缘420a的位置也可以存在于将长轴线L作为基准的情况下的相同侧的区域(例如,图7中的比长轴线L更靠下的区域)。即便在该情况下,通过内周端缘420a配置于弯曲部510以外的部位从而也可抑制内周端缘420a的浮起。

[0100] 在本实施方式中,蓄电元件10仅具备一个电极体400,但蓄电元件10具备的电极体400的数目也可以为两个以上。例如,在蓄电元件10具备两个电极体400的情况下,集电体120也可以具有与两个电极体400接合的4个腿部122。

[0101] 任意组合上述实施方式记载的结构而构筑的方式也包含于本发明的范围内。

[0102] 本发明不仅能够实现为上述说明的蓄电元件,还能够实现为该蓄电元件具备的电极体400。本发明还能够实现为具备多个该蓄电元件的蓄电装置。

[0103] 产业上的可利用性

[0104] 本发明能够应用于锂离子二次电池等蓄电元件等。

[0105] 符号说明

[0106] 10 蓄电元件;

[0107] 100 容器;

[0108] 111a 长侧面;

[0109] 400、400a、400b 电极体;

[0110] 410 正极板;

[0111] 420 负极板;

[0112] 420a 内周端缘;

[0113] 430、450 隔离件;

[0114] 500、580 芯材;

[0115] 501 第一线部;

[0116] 502 第二线部;

[0117] 510 弯曲部;

- [0118] 520 分隔壁部；
- [0119] 521 第一中空部；
- [0120] 522 第二中空部；
- [0121] 531、532 曲线部；
- [0122] 550 外侧区域；
- [0123] 560 固定部。

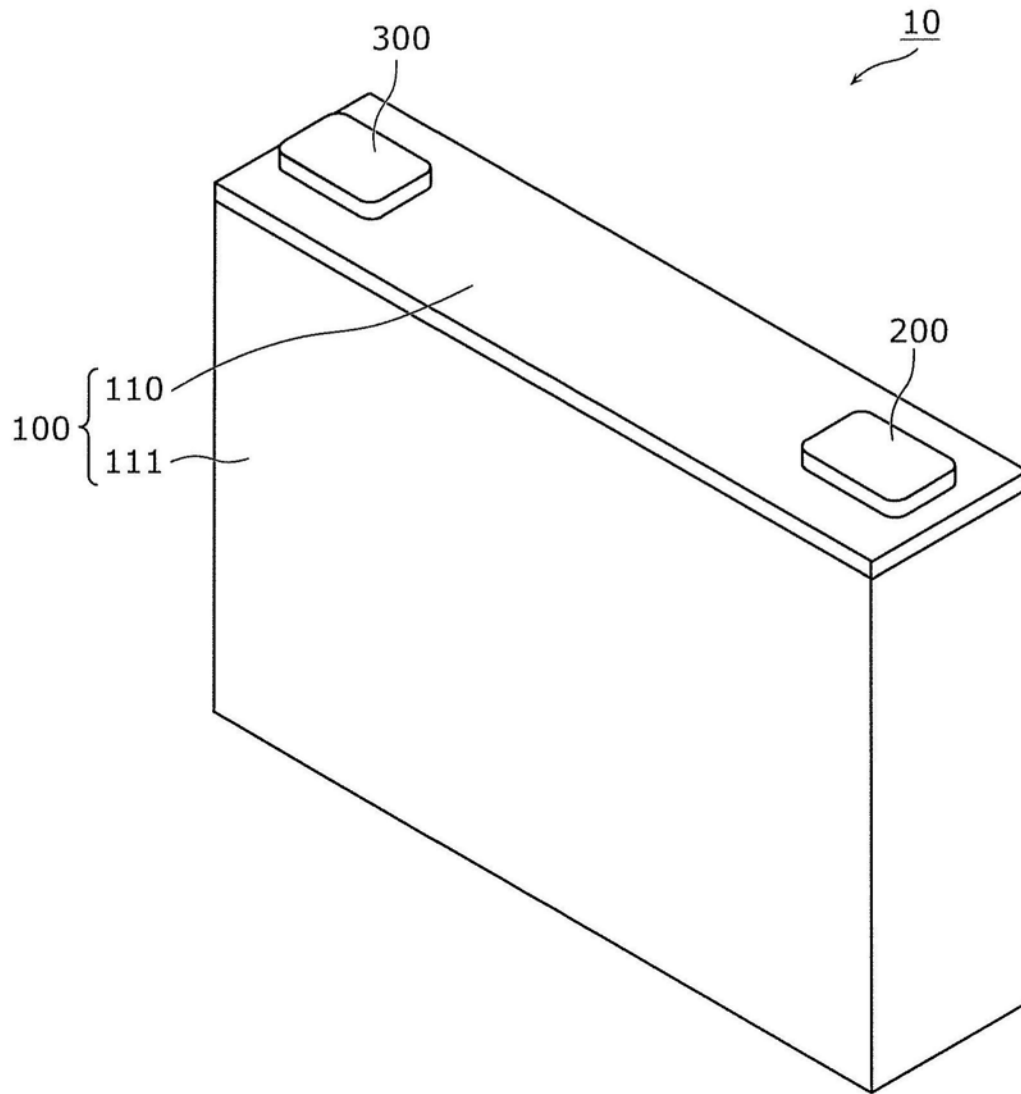


图1

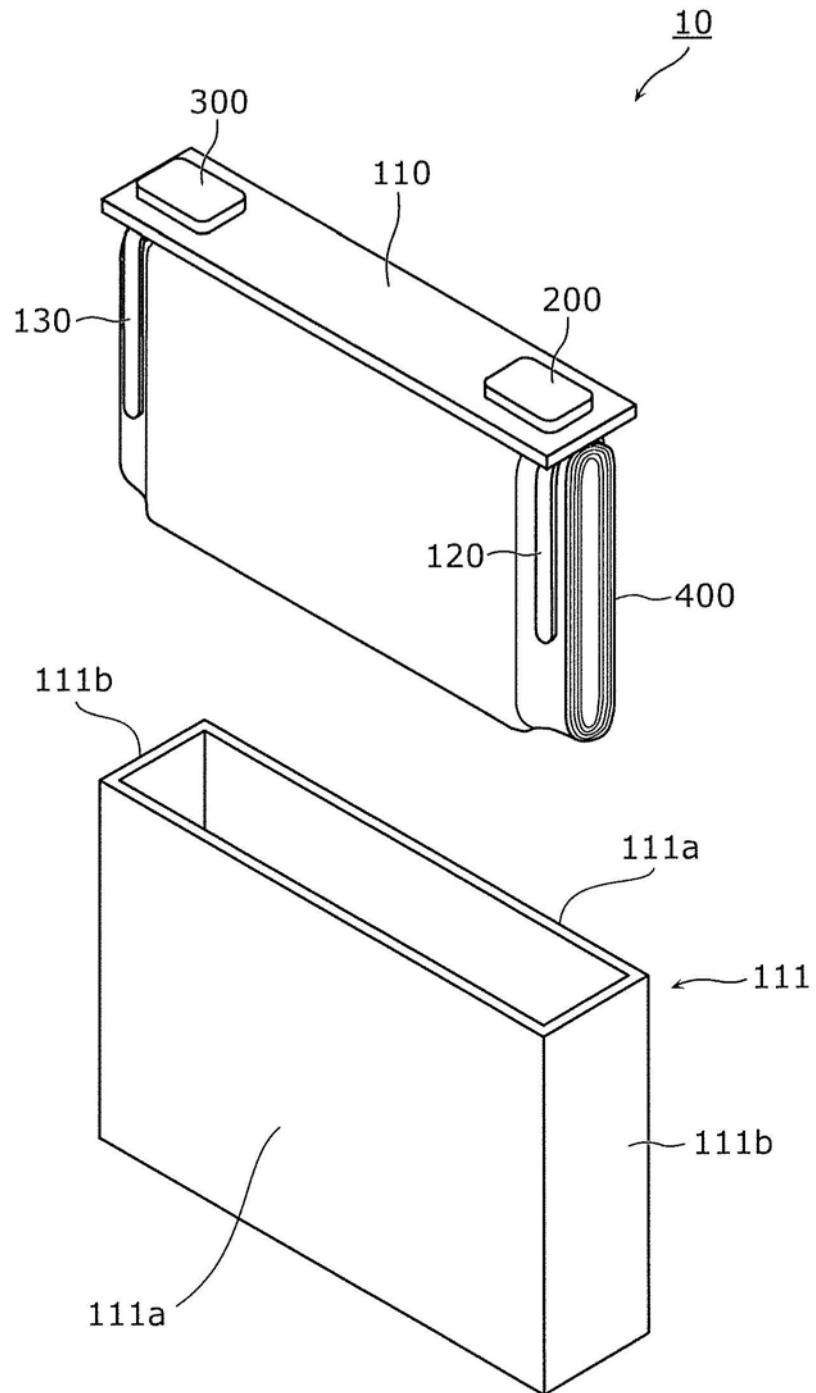


图2

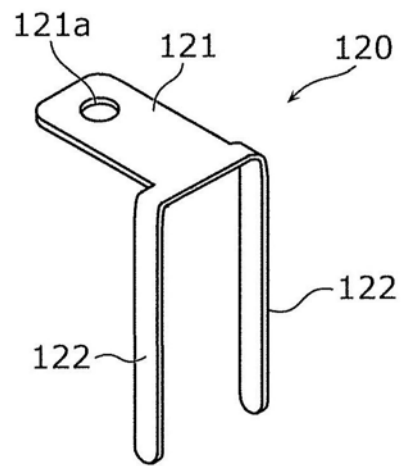


图3

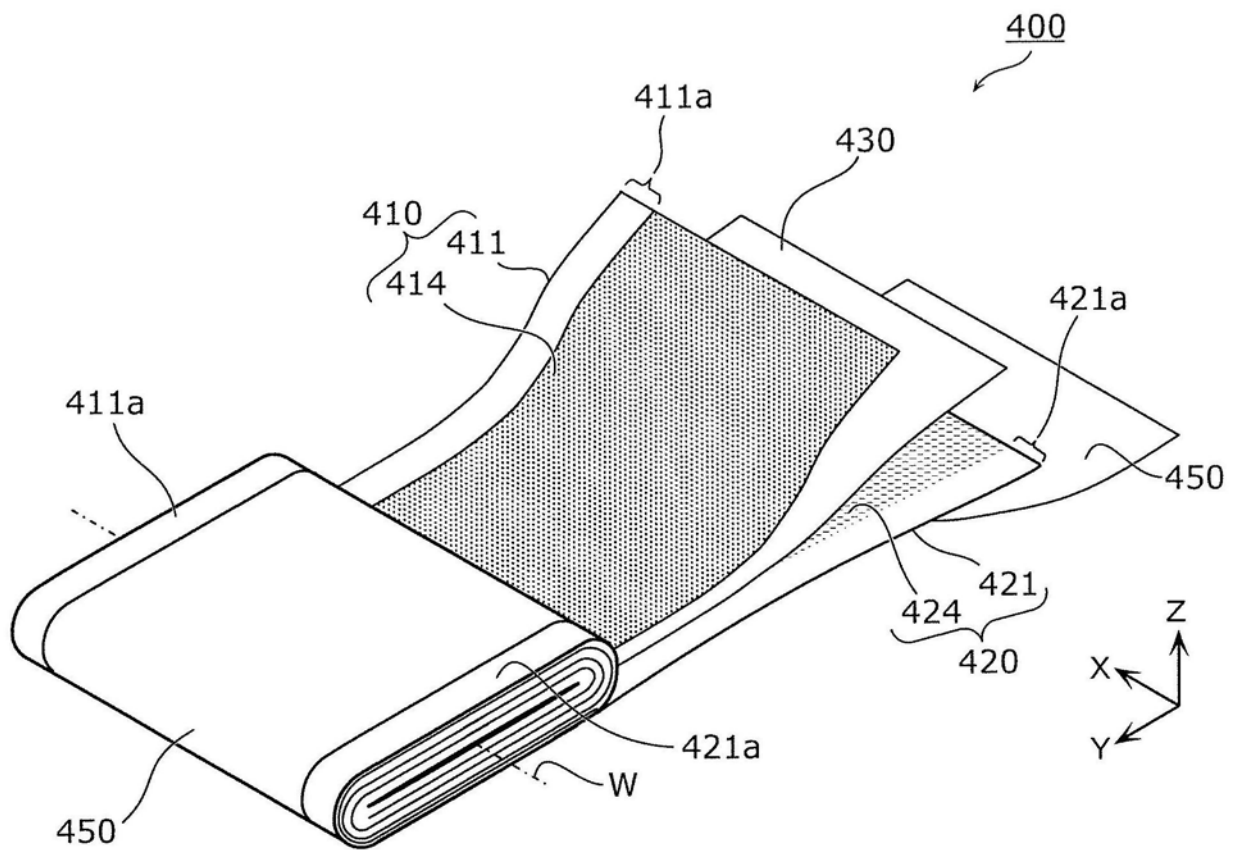


图4

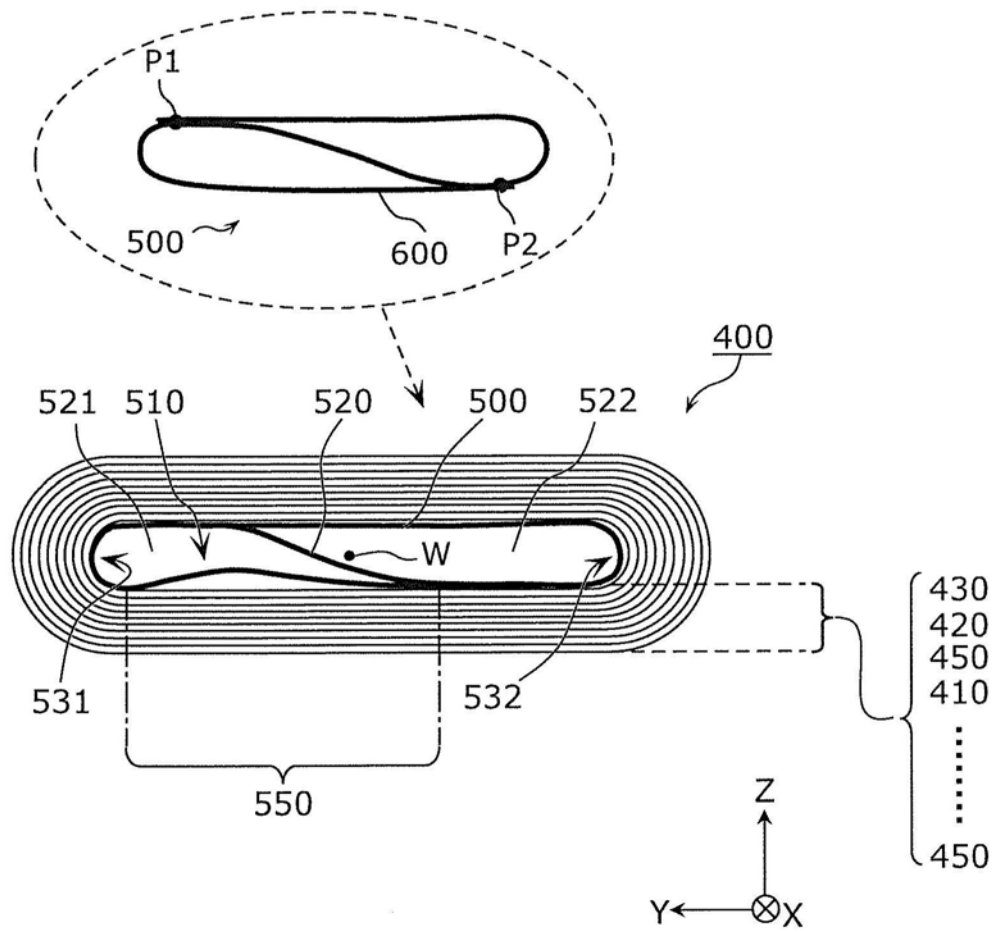


图5

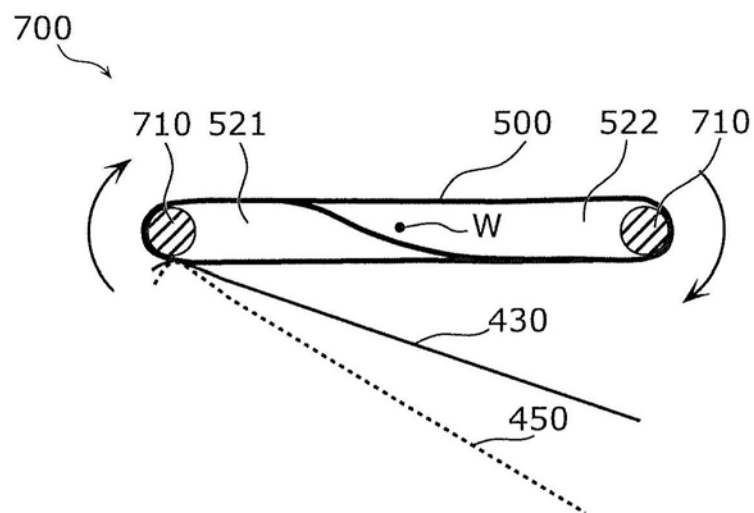


图6

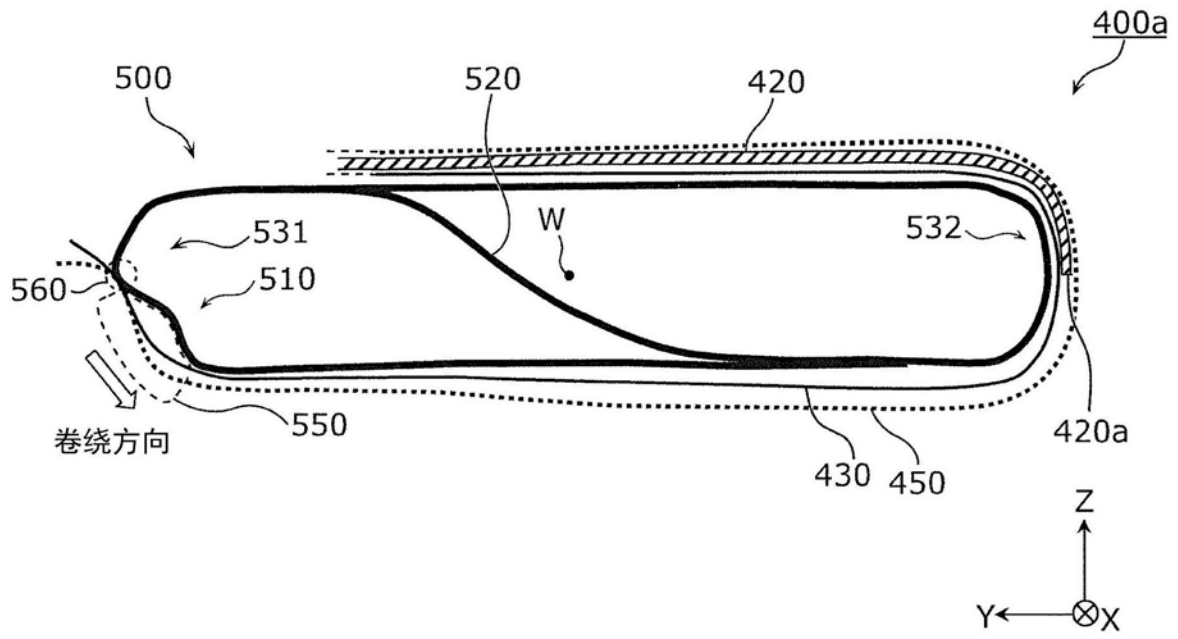


图9

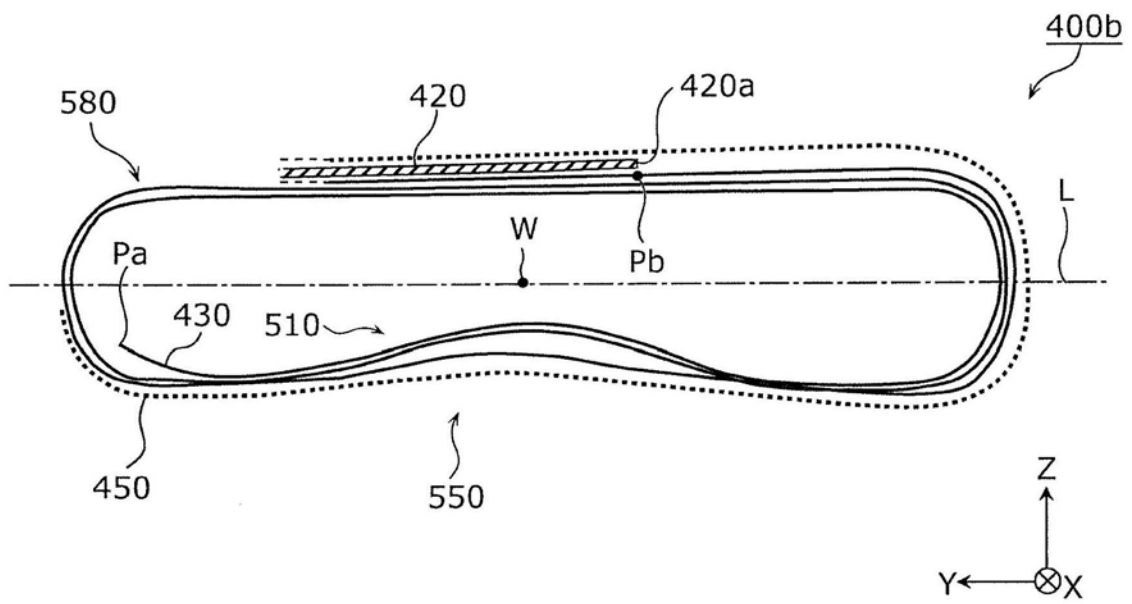


图10