



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106981621 A

(43)申请公布日 2017.07.25

(21)申请号 201710040257.3

H01M 10/42(2006.01)

(22)申请日 2017.01.18

H01M 10/0525(2010.01)

(30)优先权数据

H01M 10/058(2010.01)

2016-008303 2016.01.19 JP

2016-240452 2016.12.12 JP

(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 佐佐木丈

(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 吴秋明

(51)Int.Cl.

H01M 4/13(2010.01)

H01M 4/139(2010.01)

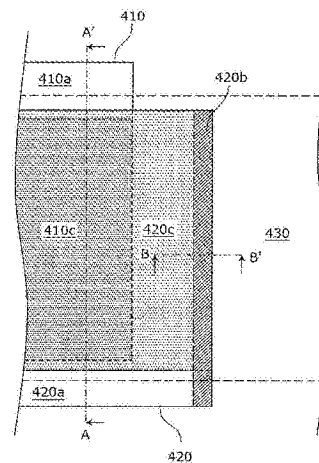
权利要求书1页 说明书16页 附图12页

(54)发明名称

负极板及其制造方法、蓄电元件及其制造方法

(57)摘要

本发明提供能够抑制混合的发生的负极板及其制造方法、蓄电元件及其制造方法。负极(420)配备于蓄电元件(10)的电极体(400),具有:负极基材层(421);以及负极活性物质层(422、423),以一部分或全部露出的状态形成在负极基材层(421)上,负极(420)的周缘部具有:非形成部(420a),被配置在与蓄电元件(10)的负极集电体(130)连接的第1边且未形成负极活性物质层(422、423);以及非露出部(420b),被配置在与第1边不同的第2边且未露出负极活性物质层(422、423)。



1. 一种负极板, 配备于蓄电元件的电极体, 具有:
基材层; 以及
活性物质层, 以一部分或全部露出的状态形成在所述基材层上,
所述负极板的周缘部具有:
非形成部, 被配置在与所述蓄电元件的集电体连接的第1边, 未形成所述活性物质层;
以及
非露出部, 被配置在与所述第1边不同的第2边, 未露出所述活性物质层。
2. 一种蓄电元件, 具备:
电极体, 具有正极板和权利要求1所述的负极板。
3. 根据权利要求2所述的蓄电元件, 其中,
所述非露出部由通过被安装于所述基材层的覆盖件对该基材层进行了覆盖的部分、以及未形成所述活性物质层的部分之中的至少一者构成。
4. 根据权利要求2或3所述的蓄电元件, 其中,
所述非露出部被配置在所述负极板的短边。
5. 根据权利要求4所述的蓄电元件, 其中,
所述非露出部由通过被安装于所述基材层的覆盖件对所述基材层进行了覆盖的部分构成, 并且被配置在所述负极板的两短边。
6. 根据权利要求2~5中任一项所述的蓄电元件, 其中,
所述非露出部被配置在所述负极板的长边。
7. 根据权利要求6所述的蓄电元件, 其中,
所述非露出部由未形成所述活性物质层的部分构成,
所述非形成部被配置在所述负极板的两长边之中的一个长边, 所述非露出部被配置在所述两长边之中的另一个长边。
8. 根据权利要求6或7所述的蓄电元件, 其中,
所述负极板的短边的长度大于所述正极板的短边的长度。
9. 根据权利要求2~8中任一项所述的蓄电元件, 其中,
所述负极板的将两短边以及两长边加在一起的周长大于所述正极板。
10. 根据权利要求2~9中任一项所述的蓄电元件, 其中,
所述基材层包含由于所述正极板的电位而溶解的金属。
11. 一种负极板的制造方法, 该负极板配备于蓄电元件的电极体,
所述负极板的制造方法包括: 负极板形成工序, 在基材层上以一部分或全部露出的状态形成活性物质层,
在所述负极板形成工序中, 形成在周缘部具有非形成部和非露出部的负极板, 该非形成部被配置在与所述蓄电元件的集电体连接的第1边且未形成所述活性物质层, 该非露出部被配置在与所述第1边不同的第2边且未露出所述活性物质层。
12. 一种蓄电元件的制造方法, 包括:
权利要求11所述的负极板的制造方法中包括的负极板形成工序; 以及
电极体形成工序, 将正极板和通过所述负极板形成工序形成的负极板进行层叠来形成电极体。

负极板及其制造方法、蓄电元件及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及负极板、具备具有正极板和负极板的电极体的蓄电元件、负极板的制造方法、以及蓄电元件的制造方法。

背景技术

[0002] 作为对于全球环境问题的对应,从汽油汽车向电动汽车的转变变得重要起来。因而,推进了将锂离子二次电池等蓄电元件用于动力源的电动汽车的开发。

[0003] 以往,作为蓄电元件的电极,例如已知如下的构成,即,利用在对基材层的连续体形成了活性物质层之后将其裁断(裁切)为给定的长度而制造出的电极(例如,参照专利文献1)。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2009-163942号公报

[0007] 然而,这样利用了将基材层和活性物质层一起裁断而成的电极的情况下,有时会产生电极的裁断端部(裁切端部)的一部分脱落而作为杂质混入(Contamination,以下记为“混合”)所引起的各种不良状况。作为这种不良状况,例如可列举容量下降及电阻上升等性能下降、以及内部短路等。

发明内容

[0008] 本发明正是为了解决上述问题而完成的,其目的在于,提供一种能够抑制混合发生的负极板、蓄电元件、负极板的制造方法、以及蓄电元件的制造方法。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 为了实现上述目的,本发明的一形态所涉及的负极板是配备于蓄电元件的电极体的负极板,具有:基材层;以及活性物质层,以一部分或全部露出的状态形成在所述基材层上,所述负极板的周缘部具有:非形成部,被配置在与所述蓄电元件的集电体连接的第1边,未形成所述活性物质层;以及非露出部,被配置在与所述第1边不同的第2边,未露出所述活性物质层。

[0011] 在此,在层叠了正极板以及负极板的电极体中,电极体被蓄电元件的容器的内壁压迫,从而正极板以及负极板的相互对置的部分彼此被压迫。由此,在对置的部分中,通过压迫能够抑制基材层的切屑(切削粉)、活性物质层的浮起,因此能够抑制混合的主要原因。一般而言,在负极板的裁断端部的一部分脱落的情况下,易于产生内部短路等不良状况。因此,为了抑制蓄电元件中的混合的发生,特别抑制起因于负极板的混合的发生是有效的。

[0012] 因此,根据本形态所涉及的负极板,由于在周缘部具有未露出活性物质层的非露出部,因此能够抑制负极板的周缘部处的活性物质的脱落,从而能够抑制混合的发生。

[0013] 此外,本发明的一形态所涉及的蓄电元件具备具有正极板和上述的负极板的电极体。

[0014] 根据该构成,通过将未露出活性物质层的非露出部配置在负极板的周缘部,能够抑制负极板的裁断端部的一部分的脱落,因此能够抑制混合的发生。

[0015] 此外,所述非露出部可以由通过被安装于所述基材层的覆盖件对该基材层进行了覆盖的部分、以及未形成所述活性物质层的部分之中的至少一者构成。

[0016] 在此,在由未安装于基材层的覆盖件对该基材层进行了覆盖的情况下,存在基材层的端部与覆盖件一起脱落之虞。即,存在基材层与覆盖件一起脱落而发生混合之虞。因而,通过将覆盖件安装于基材层来抑制该覆盖件的脱落,从而更可靠地抑制基材层的脱落,因此能够更可靠地抑制混合的发生。

[0017] 此外,通过在负极板的周缘部配置了未配置活性物质层的部分,从而能够裁断未形成活性物质层的部分来制造负极板。由此,能够抑制混合的发生。

[0018] 此外,所述非露出部可以被配置在所述负极板的短边。

[0019] 如此,通过非露出部被配置在负极板的短边,从而即便在通过裁断沿着长边方向均匀地形成有活性物质层的负极板的连续体(以下记载为“负极母材”)来制造负极板的情况下,也能够抑制混合的发生。

[0020] 此外,所述非露出部也可以由通过被安装于所述基材层的覆盖件对所述基材层进行了覆盖的部分构成,并且被配置在所述负极板的两短边。

[0021] 在此,在负极母材的长边方向上间歇地形成活性物质层的所谓的间歇涂敷有时在制造上是较难的。因而,在负极板的短边不易设置未形成活性物质层的部分。因此,通过将非露出部配置在负极板的短边,从而在短边均能够抑制混合的主要原因。

[0022] 此外,所述非露出部也可以被配置在所述负极板的长边。

[0023] 在此,在负极板的短边和长边,每单位长度产生的基材层的切屑以及活性物质层的脱落的量相等的情况下,长边上的该切屑以及该脱落易于成为混合的主要原因。因而,通过将非露出部配置在负极板的长边,能够在易于产生混合的主要原因之处抑制该混合的主要原因。

[0024] 此外,所述非露出部也可以由未形成所述活性物质层的部分构成,所述非形成部被配置在所述负极板的长边之中的一个长边,所述非露出部被配置在所述两长边之中的另一个长边。

[0025] 在此,被配置在负极板的长边的非露出部例如通过由覆盖件对活性物质层进行了覆盖的部分构成的情况下,负极板的长边的厚度可彼此不同。因而,在卷绕正极板以及负极板而形成的所谓的卷绕型的电极体中,在卷绕时负极板蜿蜒,从而存在卷绕的精度下降使得成品率恶化之虞。此外,并不限于卷绕型的电极体,负极板的长边的厚度彼此不同从而难以实现电极体的尺寸管理,因此难以向蓄电元件的容器内容纳电极体。因此,通过由未配置活性物质层的部分来构成被配置在负极板的长边的非露出部,从而电极体的尺寸管理变得容易,能够维持成品率且抑制混合的发生。

[0026] 此外,所述负极板的短边的长度可以大于所述正极板的短边的长度。

[0027] 在此,在层叠了正极板以及负极板的电极体中,电极体被蓄电元件的容器的内壁压迫,从而正极板以及负极板的相互对置的部分彼此被压迫。由此,在对置的部分中,通过压迫能够抑制基材层的切屑、活性物质层的浮起。不过,由于负极板的短边的长度大于正极

板,因此负极板的短边方向两端部不与正极板对置而不易被压迫。由此,在负极板的短边方向两端部易于产生基材层的切屑、活性物质层的浮起,存在发生混合之虞。因而,通过将非露出部配置在负极板的长边,从而能够在易于产生混合的主要原因之处抑制该混合的主要原因。

[0028] 此外,所述负极板的将两短边以及两长边加在一起的周长也可以大于所述正极板。

[0029] 在此,在正极板以及负极板各自的短边以及长边,每单位长度产生的基材层的切屑以及活性物质层的脱落的量相等的情况下,容易由于将两短边以及两长边加在一起的周长大的电极发生混合。因而,通过将非露出部配置在周长比正极板大的负极板的周缘部,从而能够在易于产生混合的主要原因的电极中抑制该混合的主要原因。

[0030] 此外,所述基材层也可以包含由于所述正极板的电位而溶解的金属。

[0031] 在此,在负极板的基材层包含由于正极板的电位而溶解的金属的情况下,若产生负极板的基材层的切屑,则存在发生该切屑在正极板溶解并离子化之后在负极板呈树枝状析出所引起的内部短路之虞。因而,通过将非露出部配置在负极板的周缘部,从而能够抑制负极板的基材层的切屑的产生,因此能够抑制负极板中的树枝状的析出所引起的内部短路的发生。

[0032] 另外,本发明不仅能够作为负极板以及蓄电元件来实现,而且也能够作为该负极板的制造方法以及该蓄电元件的制造方法来实现。

[0033] 发明效果

[0034] 根据本发明,能够提供配备于蓄电元件的电极体且能抑制混合的发生的负极板等。

附图说明

[0035] 图1是示意性地表示本发明的实施方式1所涉及的蓄电元件的外观的立体图。

[0036] 图2是表示本发明的实施方式1所涉及的蓄电元件的容器内部配置的构成要素的立体图。

[0037] 图3是将本发明的实施方式1所涉及的电极体的卷绕状态一部分展开来表示的立体图。

[0038] 图4是表示本发明的实施方式1所涉及的电极体的构成的俯视图。

[0039] 图5是表示本发明的实施方式1所涉及的电极体的构成的剖视图。

[0040] 图6是表示本发明的实施方式1所涉及的非露出部的构成的剖面立体图。

[0041] 图7是本发明的实施方式1所涉及的制造电极体的工序及其一部分放大图。

[0042] 图8是表示本发明的实施方式1的变形例1所涉及的非露出部的构成的剖面立体图。

[0043] 图9是表示本发明的实施方式1的变形例2所涉及的电极体的构成的立体图及其一部分放大图。

[0044] 图10是将本发明的实施方式2所涉及的电极体的卷绕状态一部分展开来表示的立体图。

[0045] 图11是表示本发明的实施方式2所涉及的电极体的构成的剖视图。

- [0046] 图12是表示本发明的其他实施方式所涉及的非露出部的构成的剖面立体图。
- [0047] 符号说明
- [0048] 10 蓄电元件
- [0049] 21、22、23 切割刀
- [0050] 100 容器
- [0051] 110 盖体
- [0052] 111 主体
- [0053] 120 正极集电体
- [0054] 130 负极集电体
- [0055] 200 正极端子
- [0056] 300 负极端子
- [0057] 400、400B、400C 电极体
- [0058] 410 正极
- [0059] 411 正极基材层
- [0060] 412、413 正极活性物质层
- [0061] 410a、420a 非形成部
- [0062] 420b、420Ab、420Bb、420Cb、420Db 非露出部
- [0063] 420、420A、420B、420C、420D 负极
- [0064] 421 负极基材层
- [0065] 422、423 负极活性物质层
- [0066] 425、425D 覆盖件
- [0067] 430 隔离物
- [0068] 500 卷绕芯
- [0069] 500a 突起部

具体实施方式

[0070] 以下,参照附图来说明本发明的实施方式所涉及的负极板、蓄电元件、负极板的制造方法、以及蓄电元件的制造方法。另外,以下所说明的实施方式均表示本发明的优选的一具体例。以下的实施方式所示的数值、形状、材料、构成要素、构成要素的配置位置以及连接方式、制造工序、制造工序的顺序等只是一例,并非限定本发明的主旨。此外,以下的实施方式中的构成要素之中,表示本发明的最上位概念的独立技术方案中未记载的构成要素,作为构成更优选的方式的任意的构成要素来说明。此外,在各图中,尺寸等并非严格地一致。

[0071] (实施方式1)

[0072] 首先,说明蓄电元件10的构成。

[0073] 图1是示意性地表示本发明的实施方式1所涉及的蓄电元件10的外观的立体图。此外,图2是表示本发明的实施方式1所涉及的蓄电元件10的容器内部配置的构成要素的立体图。具体而言,图2是表示从蓄电元件10之中分离了容器100的主体111的状态下的构成的立体图。

[0074] 蓄电元件10是能够充电和放电的二次电池,更具体而言是锂离子二次电池等非水电解质二次电池。例如,蓄电元件10应用于电动汽车(EV)、混合动力电动汽车(HEV)、或者插入式混合动力电动汽车(PHEV)。另外,蓄电元件10并不限定于非水电解质二次电池,也可以为非水电解质二次电池以外的二次电池,还可以为电容器。

[0075] 如图1所示,蓄电元件10具备容器100、正极端子200和负极端子300。此外,如图2所示,在容器100内部容纳有正极集电体120、负极集电体130和电极体400。

[0076] 另外,除了上述的构成要素之外,还可以配置有在正极集电体120以及负极集电体130的侧方配置的分离器、用于在容器100内的压力上升时释放该压力的安全阀、或者将电极体400等包在里面的绝缘薄膜等。此外,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,但该液体的图示省略。另外,作为封入至容器100的电解液,只要不会损害蓄电元件10的性能,则对于其种类并不特别限制,能够选择各种电解液。

[0077] 容器100由矩形筒状且有底的主体111、和作为堵塞主体111的开口的板状构件的盖体110构成。此外,容器100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,从而能够密封内部。另外,盖体110以及主体111的材质并不特别限定,但例如优选为不锈钢、铝、铝合金等能够焊接的金属。

[0078] 电极体400是具备正极板(以下也简单称作正极)、负极板(以下也简单称作负极)和隔离物,并且能够蓄积电力的构件。正极在由铝、铝合金等构成的长条带状的正极基材层上形成有正极活性物质层。负极在由铜、铜合金等构成的长条带状的负极基材层上形成有负极活性物质层。隔离物是由树脂构成的微多孔性的片材。关于电极体400的详细构成将后述。

[0079] 另外,在图2中,作为电极体400的形状而示出了长圆形状,但也可以为圆形形状或者椭圆形形状。此外,电极体400的形状并不限于卷绕型,也可以是将平板状极板进行了层叠的形状,还可以是通过折成山和折成谷的反复而将长条带状的极板层叠为折皱状的形状。

[0080] 正极端子200是与电极体400的正极电连接的电极端子,负极端子300是与电极体400的负极电连接的电极端子。即,正极端子200以及负极端子300是用于将电极体400所蓄积的电力导出到蓄电元件10的外部空间、并且为了在电极体400中蓄积电力而向蓄电元件10的内部空间导入电力的金属制的电极端子。此外,正极端子200以及负极端子300被安装于电极体400的上方所配置的盖体110。

[0081] 正极集电体120是配置在电极体400的正极与容器100的主体111的壁面之间,与正极端子200和电极体400的正极电连接,并且具备导电性和刚性的构件。另外,正极集电体120与电极体400的正极基材层同样由铝或者铝合金等形成。

[0082] 负极集电体130是配置在电极体400的负极与容器100的主体111的壁面之间,与负极端子300和电极体400的负极电连接,并且具备导电性和刚性的构件。另外,负极集电体130与电极体400的负极基材层同样由铜或者铜合金等形成。

[0083] 具体而言,正极集电体120以及负极集电体130是从主体111的壁面跨至盖体110且沿着该壁面以及盖体110以弯曲状态配置的金属制的板状构件。此外,正极集电体120以及负极集电体130与盖体110固定地连接,分别通过焊接等与电极体400的正极以及负极固定地连接。由此,电极体400在容器100的内部被正极集电体120以及负极集电体130以从盖体

110悬挂的状态保持。

[0084] 接下来,利用图3~图5来详细地说明电极体400的构成。

[0085] 图3是将本发明的实施方式1所涉及的电极体400的卷绕状态一部分展开来表示的立体图。

[0086] 此外,图4是表示本发明的实施方式1所涉及的电极体400的构成的俯视图。具体而言,是将负极420的卷绕方向的端部放大且从Z轴方向正侧观察的图。另外,该图为了便于说明而成为透视了隔离物430的图,对于正极410的作为形成有正极活性物质层的区域的形成部410c、负极420的非露出部420b(后述)以及作为形成有负极活性物质层的区域的形成部420c施加了阴影线。

[0087] 此外,图5是表示本发明的实施方式1所涉及的电极体400的构成的剖视图。具体而言,该图是表示以图4的A-A'剖面进行了切断的情况下的剖面的图。另外,在图5中,仅图示通过卷绕而反复层叠的、多组正极410、负极420以及隔离物430之中的1组,关于其他组的图示进行了省略。

[0088] 如图3~图5所示,电极体400是正极410、负极420和两个隔离物430按照隔离物430、负极420、隔离物430以及正极410的顺序配置并卷绕而形成的。

[0089] 正极410是在由铝或者铝合金构成的长条带状的导电性的正极集电箔的表面形成有正极活性物质层的电极板。具体而言,如图5所示,正极410具有正极基材层411、正极活性物质层412以及413。

[0090] 正极基材层411例如是由铝或者铝合金等构成的长条带状的导电性的集电箔。

[0091] 正极活性物质层412以及413是以一部分或全部露出(在本实施方式中为全部露出)的状态形成在正极基材层411上的活性物质层。

[0092] 具体而言,正极活性物质层412是配置在正极基材层411的内周侧(图5的Z轴方向负侧)的活性物质层,正极活性物质层413是配置在正极基材层411的外周侧(图5的Y轴方向负侧)的活性物质层。

[0093] 在此,正极活性物质层412以及413含有正极活性物质、粘结剂和导电辅助剂。作为正极活性物质层412以及413中利用的正极活性物质,只要是能够吸留/释放锂离子的正极活性物质,则能够适当地使用公知的材料。例如,能够从由 Li_xMO_y (M表示至少一种过渡金属)表示的复合氧化物(Li_xCoO_2 、 Li_xNiO_2 、 $\text{Li}_x\text{Mn}_2\text{O}_4$ 、 Li_xMnO_3 、 $\text{Li}_x\text{Ni}_y\text{Co}_{(1-y)}\text{O}_2$ 、 $\text{Li}_x\text{Ni}_y\text{Mn}_z\text{Co}_{(1-y-z)}\text{O}_2$ 、 $\text{Li}_x\text{Ni}_y\text{Mn}_{(2-y)}\text{O}_4$ 等)、或者由 $\text{Li}_w\text{Me}_x(\text{XO}_y)_z$ (Me表示至少一种过渡金属,X例如为P、Si、B、V)表示的聚阴离子化合物(LiFePO_4 、 LiMnPO_4 、 LiNiPO_4 、 LiCoPO_4 、 $\text{Li}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3$ 、 $\text{Li}_2\text{MnSiO}_4$ 、 $\text{Li}_2\text{CoPO}_4\text{F}$ 等)之中选择。此外,这些化合物中的元素或者聚阴离子一部分可以由其他的元素或者阴离子种置换,也可以在表面覆盖 ZrO_2 、 MgO 、 Al_2O_3 等金属氧化物、碳。进而,可列举二硫化物、聚吡咯、聚苯胺、聚对苯乙烯、聚乙炔、聚并苯系材料等导电性高分子化合物、伪石墨构造碳质材料等,但并不限于这些。此外,这些化合物可以单独使用,也可以混合两种以上来使用。

[0094] 负极420是在由铜或者铜合金构成的长条带状的导电性的负极集电箔的表面形成有负极活性物质层的电极板。具体而言,如图5所示,负极420具有负极基材层421、负极活性物质层422以及423。

[0095] 负极基材层421例如是由铜或者铜合金等构成的长条带状的导电性的集电箔。

[0096] 负极活性物质层422以及423是以一部分或全部露出的状态形成在负极基材层421上的活性物质层。即,负极活性物质层422以及423以至少露出一部分的状态形成在负极基材层421上。具体而言,负极活性物质层422是配置在负极基材层421的内周侧(图5的Z轴方向负侧)的活性物质层,负极活性物质层423是配置在负极基材层421的外周侧(图5的Z轴方向正侧)的活性物质层。

[0097] 在此,负极活性物质层422以及423含有负极活性物质、粘结剂和导电辅助剂。作为负极活性物质层422以及423中利用的负极活性物质,只要是能够吸留/释放锂离子的负极活性物质,则能够适当地使用公知的材料。例如,除了锂金属、锂合金(锂-铝、锂-铅、锂-锡、锂-铝-锡、锂-镓、以及伍德合金等含锂金属的合金)之外,还可列举能够吸留/释放锂的合金、碳材料(例如石墨、难石墨化碳(硬碳、焦炭等)、易石墨化碳、低温烧成碳、非晶碳等)、金属氧化物、锂金属氧化物(Li₄Ti₅O₁₂等)、聚磷酸化合物等。

[0098] 此外,作为负极活性物质层422以及423中利用的粘结剂,能够应用与正极活性物质层412以及413中利用的粘结剂相同的粘结剂。

[0099] 隔离物430是由树脂构成的微多孔性的片材,浸渍了包含有机溶剂和电解质盐的电解液。在此,作为隔离物430,可以是利用了不溶于有机溶剂的织布、无纺布、聚乙烯等聚烯烃树脂所构成的合成树脂微多孔膜且将材料、重量平均分子量、孔隙率不同的多个微多孔膜层叠而成的隔离物、在这些微多孔膜中含有适量的各种增塑剂、抗氧化剂、阻燃剂等添加剂的隔离物、在单面以及两面涂敷了二氧化硅等无机氧化物的隔离物。尤其是,能够优选利用合成树脂微多孔膜。其中,在厚度、膜强度、膜电阻等方面,优选利用聚乙烯以及聚丙烯制微多孔膜、与芳纶、聚酰亚胺复合化的聚乙烯以及聚丙烯制微多孔膜、或者将它们进行了复合的微多孔膜等聚烯烃系微多孔膜。

[0100] 如此,电极体400是通过卷绕层叠正极410和负极420而形成的。

[0101] 在此,正极410中,作为与正极集电体120连接的部分的X轴方向负侧的端部(未形成正极活性物质层412以及413的正极基材层411的端部)即非形成部410a被配置为从隔离物430突出,以该突出的部分而与正极集电体120电连接以及机械连接。即,正极410的周缘部具有配置在与正极集电体120连接的边且未形成正极活性物质层412以及413的非形成部410a。

[0102] 具体而言,负极420中,作为与负极集电体130连接的部分的X轴方向正侧的端部(未形成负极活性物质层422以及423的负极基材层421的端部)即非形成部420a被配置为从隔离物430突出,以该突出的部分而与负极集电体130电连接以及机械连接。即,负极420的周缘部具有配置在与负极集电体130连接的边且未形成负极活性物质层422以及423的非形成部420a。

[0103] 此外,负极420中,卷绕方向的端部即Y轴方向正侧的端部被配置为从正极410突出,在该突出的部分具有未露出负极活性物质层422以及423的非露出部420b。

[0104] 在此,在从负极420的厚度方向观察时(从Z轴方向观察时),负极活性物质层422以及423配置得大于正极活性物质层412以及413。即,在从该厚度方向观察时,正极活性物质层412以及413配置为包含在负极活性物质层422以及423内。

[0105] 因而,负极420的短边的长度(X轴方向的长度)大于正极410的短边的长度,并且负极420的长边的长度(图4的Y轴方向的长度)也大于正极410的长边的长度。即,负极420的将

两短边(卷绕方向的两端的边)以及两长边(卷绕轴方向的两端的边)加在一起的周长形成得大于正极410。在此,短边以及长边指的是负极420卷绕前的状态下的短边以及长边。即,短边是负极420卷绕后的状态下的最内周端部的边或者最外周端部的边。此外,长边是负极420卷绕后的状态下的卷绕轴方向的一个端部的边或者另一个端部的边。

[0106] 如此,负极420的周缘部具有:非形成部420a,被配置在与负极集电体130连接的边(第1边)且未形成负极活性物质层422以及423;以及非露出部420b,被配置在与负极集电体130所连接的边不同的边(第2边)且未露出负极活性物质层422以及423。具体而言,非形成部420a被配置在长条带状的负极420的长边,非露出部420b被配置在该负极420的短边。

[0107] 在此,“露出”是指,在将电极体400的卷绕状态展开而以单体观察负极420的情况下从外部能看到的状态(出现在表面上的状态)。此外,“未露出”是指,在负极420的厚度方向以及与该厚度方向正交的方向的任一方向上未露出。即,“未露出”是指,在将电极体400的卷绕状态展开而以单体观察负极420的情况下也未出现在负极420的表面上,从外部不能看到的状态。

[0108] 图6是表示本发明的实施方式1所涉及的非露出部420b的构成的剖面立体图。具体而言,该图是图4的B-B'线处的负极420的剖面立体图。

[0109] 如该图所示,在本实施方式中,非露出部420b是由被安装于负极基材层421的覆盖件425对负极活性物质层422以及423进行了覆盖的覆盖部分。即,非露出部420b沿着负极420的卷绕方向的卷绕结束的端部而具有在X轴方向上延伸设置的覆盖件425。如此,负极活性物质层422以及423由于以被覆盖件425覆盖的部分以外的部分露出的状态来配置,因此可以说以一部分露出的状态形成在负极基材层421上。

[0110] 覆盖件425是被安装于负极基材层421且对负极活性物质层422以及423进行覆盖的构件,例如是与负极基材层421粘接且对负极活性物质层422以及423进行覆盖的带状物。在本实施方式中,覆盖件425以覆盖负极420的长边方向的端部的方式配置在该端部的两面(Z轴方向两侧的面)以及该端部的端面(Y轴方向正侧的面)。具体而言,覆盖件425是在X轴方向上延伸的长条带状的带状物,被安装于负极基材层421的端面(Y轴方向正侧的面)。

[0111] 在此,“被安装”是指连接成不能分离,具体而言是指被粘接或者接合。即,覆盖件425的一部分与负极基材层421抵接。

[0112] 作为覆盖件425,能够利用通过聚丙烯(PP)、聚乙烯(PE)、聚苯硫醚(PPS)、聚苯醚(PPE)、聚酰亚胺(PI)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)等树脂形成的带状物。另外,覆盖件425的材质并不限于此,只要是对于电解液而具有不溶性且不与负极420反应的材质,则可以由任何材质来形成。

[0113] 如此,负极420的周缘部具有配置在与负极集电体130连接的第1边(在本实施方式中为长边)不同的第2边(在本实施方式中为短边)的非露出部420b。根据该构成,本实施方式所涉及的蓄电元件10能够抑制混合的发生。

[0114] 关于其理由,在阐述了以下的制造电极体400的工序的说明中发生混合的主要原因之后进行说明。另外,以下说明负极板420的制造方法以及蓄电元件10的制造方法。即,负极板420的制造方法包括在负极基材层421上以一部分或全部露出的状态形成负极活性物质层422、423的负极板形成工序。而且,在该负极板形成工序中,形成在周缘部具有非形成部420a和非露出部420b的负极板420,非形成部420a被配置在与蓄电元件10的负极集电体

130连接的第1边且未形成负极活性物质层422、423,非露出部420b被配置在与第1边不同的第2边且未露出负极活性物质层422、423。此外,蓄电元件10的制造方法包括:该负极板420的制造方法中包括的负极板形成工序;以及将通过该负极板形成工序形成的负极板420和正极板410进行层叠来形成电极体400的电极体形成工序。

[0115] 图7是表示本发明的实施方式1所涉及的制造电极体400的工序的示意图以及该示意图的一部分放大图。具体而言,该图(a)是表示制造电极体400的工序之中的裁断工序(裁切工序)以及卷绕工序的示意图,该图(b)是示意性地表示(a)所示的负极420的裁断工序的图。另外,在该图中,仅图示两个隔离物430之中的一个,由于另一个是相同的,因此省略图示。

[0116] 如该图所示,在裁断工序中,通过切割刀21~23将正极410的连续体(以下记载为“正极母材”)、负极420的连续体(以下记载为“负极母材”)、以及隔离物430的连续体(以下记载为“隔离物母材”)分别裁断(裁切)为给定的长度。具体而言,在裁断工序中,通过将在卷绕轴方向(X轴方向)上形成为给定的长度(给定的宽度)的正极母材、负极母材以及隔离物母材,在卷绕方向(Y轴方向)上裁断为给定的长度,由此来形成在卷绕方向上具有给定的长度的正极410、负极420以及隔离物430。

[0117] 然后,在卷绕工序中,将通过裁断工序形成为给定的长度的正极410、负极420以及隔离物430进行卷绕,进而在负极420的卷绕结束的端部设置覆盖件425,由此来形成电极体400。另外,该覆盖件425的安装也可以在卷绕后通过粘接覆盖件425来进行。

[0118] 在此,在裁断工序中,切割刀21以及22将正极410以及负极420的活性物质层和基材层一起裁断。即,切割刀21以及22裁断除非形成部410a以及非形成部420a之外均匀涂敷有活性物质层的正极母材以及负极母材。

[0119] 例如,如该图(b)所示,切割刀22将在两面形成有负极活性物质层422以及423的负极基材层421与负极活性物质层422以及423一起裁断,由此来形成在卷绕方向具有给定的长度的负极420。

[0120] 如此,在将活性物质层和基材层一起裁断的情况下,有时会在作为被切割刀21以及22裁断的部分的正极410的卷绕方向的端部以及负极420的卷绕方向的端部产生如下问题。

[0121] 即,在该端部(以下记载为“裁断端部”),由于在裁断时赋予的应力等的受力,有时活性物质层会从基材层浮起或者活性物质层和基材层的剥离强度下降。在该情况下,在将电极体400容纳于容器100之后,裁断端部的活性物质层脱落并贯通隔离物430,从而存在发生内部短路等不良状况之虞。

[0122] 此外,在裁断端部,有时会发生通过切割刀21以及22使基材层与活性物质层一起裁断所引起的基材层的金属的塌边、毛刺等。在该情况下,在将电极体400容纳于容器100之后,金属的塌边、毛刺等脱落,成为被称作切屑的微小的金属屑,从而存在发生内部短路等不良状况之虞。

[0123] 此外,一般而言,关于活性物质层,紫胶状的比较硬的材料用作活性物质,形成得厚于基材层。因而,将基材层和活性物质层一起裁断的切割刀21以及22易于发生磨损、缺损。通过发生了磨损、缺损的切割刀21以及22裁断的基材层易于产生金属的塌边、毛刺等,因此易于发生混合。

[0124] 在此,切屑所引起的混合的发生,尤其是起因于负极420的负极基材层421的切屑成为问题。

[0125] 具体而言,负极基材层421例如像上述那样由铜或者铜合金等构成。这是由对该负极基材层421要求的要件(例如,不与锂金属形成合金且具有高导电性等)而决定的。

[0126] 此时,铜由于正极410的电位(例如4V vs. Li/Li⁺)而溶解,因此在负极420产生铜的切屑,该切屑会溶解至正极410而离子化。然后,在该离子到达负极420的情况下,在负极420中铜呈树枝状(树枝形状)析出并贯通隔离物430,从而存在发生内部短路等不良状况之虞。

[0127] 另外,这种负极420中的树枝状的析出所引起的混合的发生并不限于对于负极基材层421而利用了铜或者铜合金的情况,只要是由于正极410的电位而溶解的金属,则无论是何种金属均能发生。

[0128] 此外,在正极410以及负极420中均是:活性物质层中包含的活性物质的硬度越高,通过裁断活性物质层而切割刀21以及22越易于磨损。即,切割刀21以及22的锋利度越易于下降。在通过这种锋利度下降了切割刀21以及22裁断了基材层的情况下,在裁断端部的基材层中更易于产生金属的塌边、毛刺等。

[0129] 尤其是,在负极420中,有时作为负极活性物质层422以及423中包含的负极活性物质而利用硬碳以及焦炭等硬度高的非晶质碳(难石墨化碳)。在该情况下,切割刀22的锋利度的下降变得显著,在裁断端部的负极基材层421中尤其易于产生金属的塌边、毛刺等。由此,在该情况下,尤其易于发生起因于负极420的混合。

[0130] 此外,在层叠了正极410以及负极420的电极体400中,电极体400被蓄电元件10的容器100的内壁压迫,从而正极410以及负极420的相互对置的部分彼此被压迫。由此,在对置的部分中,通过压迫能够抑制基材层的切屑、活性物质层的浮起,因此能够抑制混合的主要原因。但是,由于负极420大于正极410,因此负极420的周缘部不易被压迫,难以抑制混合的主要原因。

[0131] 因此,为了抑制蓄电元件10中的混合的发生,特别抑制起因于负极420的混合的发生是有效的。

[0132] 因此,根据本实施方式所涉及的蓄电元件10,通过将未露出负极活性物质层422以及423的非露出部420b配置在负极420的周缘部,从而能够抑制负极420的周缘部的脱落,因此能够抑制混合的发生。具体而言,在负极420的制造工序中负极基材层421和负极活性物质层422以及423一起被裁断的情况下,在裁断部分中存在产生负极基材层421的切屑、负极活性物质层422以及423的浮起之虞。这些成为引起上述混合的主要原因。因而,在负极420的周缘部配置了负极活性物质层422以及423的情况下,即,在制造工序中负极基材层421和负极活性物质层422以及423一起被裁断的情况下,通过覆盖该周缘部处的活性物质,能够抑制上述混合的主要原因。此外,在负极420的周缘部未配置负极活性物质层422以及423的情况下,即,在制造工序中仅负极基材层421被裁断的情况下,能够抑制在裁断时发生的混合的主要原因。如此,在本实施方式中,通过将未露出负极活性物质层422以及423的非露出部420b配置在负极420的周缘部,从而能够抑制混合的发生。

[0133] 此外,非露出部420b是由被安装于负极基材层421的覆盖件425对负极活性物质层422以及423进行了覆盖的部分(覆盖部分)。

[0134] 在此,在由未安装于负极基材层421的覆盖件对负极活性物质层422以及423进行了覆盖的情况下,存在覆盖件连同负极活性物质层422以及423一起脱落之虞。即,存在负极活性物质层422以及423与覆盖件一起脱落从而发生混合之虞。因而,在本实施方式中,通过将覆盖件425安装于负极基材层421来抑制该覆盖件425的脱落,从而更可靠地抑制负极活性物质层422以及423的脱落,因此能够更可靠地抑制混合的发生。

[0135] 此外,非露出部420b被配置在负极420的短边,从而即便在通过裁断沿着长边方向均匀地形成有负极活性物质层422以及423的负极母材来制造负极420的情况下,也能够抑制混合的发生。

[0136] 具体而言,沿着给定方向均匀地形成负极活性物质层422以及423,在与该给定方向正交的方向上,利用呈条纹状形成有负极活性物质层422以及423的负极基材层421即负极母材(被进行了条纹涂敷的负极母材)来形成负极420的情况下,沿着该给定方向裁断该负极母材之后,通过切割刀22对裁断后的负极母材进行裁断以使得在该给定方向上成为给定的长度,由此来形成各负极420。即,在图7中,以给定的时间间隔,通过切割刀22对朝向电极体400以给定的速度进给的负极母材进行裁断,由此来形成各负极420。由此,在不使切割刀22移动的情况下进行裁断,因此能够使负极420的制造所需的时间缩短化。

[0137] 此时,虽然切割刀22将负极基材层421、负极活性物质层422以及423一起裁断,但是例如在裁断工序之后通过覆盖负极420端部并将非露出部420b配置在负极420的周缘部,从而能够通过覆盖来抑制负极基材层421的切屑、负极活性物质层422以及423的浮起。由此,即便是利用被进行了条纹涂敷的负极母材的情况,也能够抑制上述混合的发生。

[0138] 此外,在正极410以及负极420各自的短边以及长边,每单位长度产生的负极基材层421的切屑以及负极活性物质层422以及423的脱落的量相等的情况下,容易由于将两短边以及两长边加在一起的周长大的电极发生混合。因而,通过将非露出部420b配置在周长比正极410大的负极420的周缘部,从而能够在易于产生混合的主要原因的电极中抑制该混合的主要原因。

[0139] 此外,在负极基材层421包含由于正极410的电位而溶解的金属的情况下,若产生负极基材层421的切屑,则有可能发生该切屑在正极410溶解并离子化之后在负极420呈树枝状析出所引起的内部短路。因而,通过将非露出部420b配置在负极420的周缘部,从而能够抑制负极基材层421的切屑的产生,因此能够抑制负极420中的树枝状的析出所引起的内部短路的发生。

[0140] (实施方式1的变形例1)

[0141] 接下来,说明本发明的实施方式1的变形例1。在上述实施方式1中,设非露出部420b是由覆盖件425对负极活性物质层422以及423进行了覆盖的部分。与之相对,在本变形例中,非露出部由未形成负极活性物质层422以及423的部分构成。

[0142] 图8是表示本发明的实施方式1的变形例1所涉及的非露出部420Ab的构成的剖面立体图。具体而言,该图是以相当于图4的B-B'线的线对本变形例所涉及的负极420A进行了切断的情况下的剖面立体图。

[0143] 如该图所示,在本变形例的负极420A的周缘部,作为未露出负极活性物质层422以及423的非露出部420Ab,设置有未形成该负极活性物质层422以及423的部分。另外,在非露出部420Ab,也可以在负极基材层421不仅未形成负极活性物质层422以及423,而且也未设

置其他构件。即,在非露出部420Ab,负极基材层421也可以在负极420的厚度方向上露出。

[0144] 具体而言,非露出部420Ab是沿着负极420A的卷绕方向的卷绕结束的端部未形成负极活性物质层422以及423而在X轴方向上露出负极基材层421的部分。即,负极活性物质层422以及423以全部露出的状态形成在负极基材层421上。

[0145] 根据如此构成的本变形例所涉及的蓄电元件,能够起到与上述实施方式1同样的效果。即,如在实施方式1中所说明的那样,在负极420A的制造工序中负极基材层421和负极活性物质层422以及423一起被裁断的情况下,在裁断部分存在产生负极基材层421的切屑、负极活性物质层422以及423的浮起之虞。这些可成为引起上述混合的主要原因。因而,在本变形例中,通过在负极420A的周缘部配置了未配置负极活性物质层422以及423的非露出部420Ab,从而能够裁断未形成负极活性物质层422以及423的部分来制造负极420A。由此,能够抑制上述混合的发生。

[0146] 这种本变形例所涉及的负极420,具体而言利用在长边方向上呈间歇状形成有负极活性物质层422以及423的负极母材(被进行了间歇涂敷的负极母材),通过裁断未形成负极活性物质层422以及423的部分来制造。

[0147] 不过,在通过卷绕间歇涂敷有负极活性物质层422以及423的负极母材和间歇涂敷有正极活性物质层412以及413的正极母材来形成电极体的情况下,若卷绕多量的电极体,则存在产生如下问题之虞。具体而言,由于活性物质层的涂敷精度、卷绕精度、以及电极的厚度偏差等影响,存在卷绕方向端部处的活性物质层的非形成部在负极420A与正极之间偏离之虞。

[0148] 因而,在卷绕型的电极体的制造工序中,优选裁断在长边方向上均匀地形成有负极活性物质层422以及423的负极母材来制造各负极。即,在卷绕型的电极体中,优选负极的卷绕方向端部通过由覆盖件对负极活性物质层422以及423进行了覆盖的部分构成。由此,在卷绕型的电极体中,能够降低卷绕方向上的正极410与负极420的位置偏离所引起的不良状况。

[0149] (实施方式1的变形例2)

[0150] 接下来,说明本发明的实施方式1的变形例2。在上述实施方式1中,设非露出部420b被配置在负极420的卷绕方向的卷绕结束的端部。与之相对,在本变形例中,非露出部被配置在负极的卷绕方向的卷绕开始的端部。此外,在上述实施方式1中,设非露出部420b通过由覆盖件425对负极活性物质层422以及423进行了覆盖的部分即覆盖部来构成。与之相对,在本变形例中,非露出部通过由卷绕芯以及该卷绕芯的突起部对负极活性物质层422以及423进行了覆盖的部分构成。

[0151] 图9是表示本发明的实施方式1的变形例2所涉及的电极体400B的构成的立体图以及该立体图的一部分放大图。具体而言,该图(a)是该电极体400B的立体图,该图(b)是将该图(a)的一部分放大来表示的放大图。

[0152] 该图所示的电极体400B是隔离物430、负极420B和正极410缠绕于卷绕芯500而形成的。

[0153] 在此,负极420B在卷绕方向的卷绕开始的端部设置有由卷绕芯500以及配置为从该卷绕芯500向外部突出的突起部500a进行了覆盖的非露出部420Bb。

[0154] 突起部500a与卷绕芯500一体地形成,被配置在负极420B的长边方向的端部的外

周面(Z轴方向正侧的面)以及该端部的端面(Y轴方向负侧的面),以覆盖并夹着该端部。即,突起部500a通过压迫负极420B的卷绕开始的端部,由此被安装在负极基材层421的端面(Y轴方向负侧的面)。

[0155] 根据如此构成的本变形例所涉及的蓄电元件,能够起到与上述实施方式1同样的效果。即,由于负极420B的卷绕开始的端部被卷绕芯500以及该卷绕芯500的突起部500a覆盖,因此能够抑制该端部处的负极基材层421的切屑、负极活性物质层422以及423的浮起。由此,与上述实施方式1同样能够抑制混合的发生。

[0156] 另外,在本变形例中,将负极420B的卷绕开始的端部所设的非露出部420Bb设为被卷绕芯500以及突起部500a覆盖的覆盖部分,但也可以与实施方式1同样是被覆盖件425覆盖的覆盖部分。

[0157] (实施方式2)

[0158] 接下来,说明本发明的实施方式2。在上述实施方式1中,设非露出部420b被配置在负极420的短边。与之相对,在本实施方式中,非露出部被配置在负极420的长边。此外,在上述实施方式1中,设非露出部420b是覆盖部分。与之相对,在本实施方式中,与上述实施方式1的变形例1同样,非露出部由未形成负极活性物质层422以及423的部分构成。

[0159] 图10是将本发明的实施方式2所涉及的电极体400C的卷绕状态一部分展开来表示的立体图。

[0160] 此外,图11是表示本发明的实施方式2所涉及的电极体400C的构成的剖视图。具体而言,该图是表示以图10的C-C'剖面进行了切断的情况下的剖面的图。另外,在图11中,仅图示通过卷绕而反复层叠的多组的正极410、负极420C以及隔离物430之中的1组,关于其他组的图示进行了省略。

[0161] 如图10以及图11所示,负极420C的周缘部具有:非形成部420a,被配置在与负极集电体130连接的边(第1边)且未形成负极活性物质层422以及423;以及非露出部420Cb,被配置在与负极集电体130所连接的边不同的边(第2边)且未露出负极活性物质层422以及423。

[0162] 在此,在本实施方式中,非露出部420Cb被配置在负极420的长边。此外,非露出部420Cb由未形成负极活性物质层422以及423的部分构成,非形成部420a以及非露出部420Cb被配置在负极420C的两长边。换言之,非形成部420a被配置在负极420的两长边之中的一个长边,非露出部420Cb被配置在该两长边之中的另一个长边。即,本实施方式中的负极420C在电极体400的卷绕轴方向两侧(X轴方向两侧)具有未形成负极活性物质层422以及423的部分。

[0163] 根据如以上那样构成的本实施方式所涉及的蓄电元件,能够起到与上述实施方式1同样的效果。即,在上述实施方式1中,列举在裁断工序中负极的短边被裁断的例子,说明了发生混合的理由。但是,负极在制造工序中有时长边会被裁断。由此,在负极的制造工序中,在该负极的长边,负极基材层421和负极活性物质层422以及423一起被裁断的情况下,在裁断部分(负极的长边端面)存在产生负极基材层421的切屑、负极活性物质层422以及423的浮起之虞。这些可成为引起上述混合的主要原因。

[0164] 因此,在本实施方式中,通过在负极420C的长边配置了未配置负极活性物质层422以及423的非露出部420Cb,从而能够裁断未形成负极活性物质层422以及423的部分来制造负极420C。由此,能够抑制上述混合的发生。

[0165] 此外,在负极420C的短边和长边,每单位长度产生的负极基材层421的切屑以及负极活性物质层422以及423的脱落的量相等的情况下,长边上的该切屑以及该脱落易于成为混合的主要原因。因而,通过将非露出部420Cb配置在负极420C的长边,能够在易于产生混合的主要原因之处抑制该混合的主要原因。

[0166] 此外,被配置在负极420C的长边的非露出部420Cb例如通过由覆盖件对负极活性物质层422以及423进行了覆盖的部分构成的情况下,负极420C的两长边的厚度可彼此不同。因而,在卷绕型的电极体中,在卷绕时负极420C蜿蜒,从而存在卷绕的精度下降使得成品率恶化之虞。此外,并不限于卷绕型的电极体,由于负极420C的两长边的厚度彼此不同从而难以实现电极体的尺寸管理,因此难以向蓄电元件10的容器100内容纳电极体。因此,在本实施方式中,通过在负极420C的长边配置未形成负极活性物质层422以及423的非露出部420Cb,从而电极体400C的尺寸管理变得容易,能够维持成品率且抑制混合的发生。

[0167] 此外,在层叠有正极410以及负极420C的电极体400C中,电极体400C被容器100的内壁压迫,从而正极410以及负极420C的相互对置的部分彼此被压迫。由此,在对置的部分,能够通过压迫来抑制负极基材层421的切屑、负极活性物质层422以及423的浮起。不过,由于负极420C的短边的长度(X轴方向的大小)大于正极410,因此负极420C的短边方向两端部(X轴方向两端部)不与正极410对置从而不易被压迫。由此,在负极420C的短边方向两端部易于产生负极基材层421的切屑、负极活性物质层422以及423的浮起,从而存在发生混合之虞。因而,通过将非露出部420Cb配置在负极420C的长边,能够在易于产生混合的主要原因之处抑制该混合的主要原因。

[0168] (其他实施方式)

[0169] 以上,对本发明的实施方式及其变形例所涉及的蓄电元件进行了说明,但本发明并不限于该实施方式及其变形例。

[0170] 即,应该认为本次公开的实施方式及其变形例在所有方面只是例示而非限制性。本发明的范围并非由上述的说明来表示而由要求保护的表示,旨在包含与要求保护的表示均等的范围以及范围内的所有变更。

[0171] 例如,也可以在实施方式1的构成中组合实施方式1的变形例2的构成。即,由通过被安装于负极基材层421的覆盖件对负极活性物质层422以及423进行了覆盖的部分构成的非露出部,也可以被配置在负极的两短边。通过该构成,即便在通过裁断呈条纹状形成有负极活性物质层422以及423的负极母材来制造负极的情况下,也能够进一步抑制混合的发生。即,在负极母材的长边方向上间歇地形成负极活性物质层422以及423的所谓的间歇涂敷有时在制造上是较难的。因而,难以在负极的短边设置未形成负极活性物质层422以及423的部分。因此,通过将配置在负极的两短边的非露出部设为由覆盖件对负极基材层421进行了覆盖的构成,从而在两短边均能够抑制混合的主要原因。例如,也可以作为一个短边的覆盖件而利用实施方式1的覆盖件425,作为另一个短边的覆盖件而利用实施方式1的变形例2的卷绕芯500和突起部500a。

[0172] 另外,也可以是被配置在两短边的非露出部420b之中一个由被覆盖件425覆盖的部分(覆盖部分)构成、另一个由未形成负极活性物质层422以及423的部分(非形成部分)构成。由此,与上述说明同样,也能够抑制混合的发生。

[0173] 此外,也可以在实施方式1的构成中组合实施方式2的构成。即,可以在负极420的

两长边之中的一个长边配置非形成部,在另一个长边配置非露出部,并且在负极420的两短边配置非露出部。在该情况下,可考虑由未形成负极活性物质层422以及423的部分来构成负极420的两长边,并且将负极420的两短边设为实施方式1、变形例1以及2的任一个构成。例如,在由未形成负极活性物质层422以及423的部分构成了负极420的两长边以及两短边的所有边的情况下,能够在不配置覆盖件425等的情况下抑制负极420的周缘部整周范围内的活性物质的脱落,从而能够抑制由其引起的容量下降、电阻上升、发生内部短路等。不过,在该情况下,由于裁切刃(切割刀)的磨损等,有时也会在裁切后的基材层的端部产生塌边、切割面。因而,在这种情况下,通过由覆盖件425(或者卷绕芯500的突起部500a)覆盖负极420的两短边的至少一边,能够抑制金属片的脱离、内部电阻的发生。

[0174] 此外,在上述说明中,设非露出部由覆盖部分以及非形成部分的一者来构成。但是,非露出部的构成并不限于此,也可以是该非露出部420b的一部分由覆盖部分构成,另一部分由非形成部分构成。此外,非露出部只要是被配置在与负极集电体130所连接的边不同的边且未露出负极活性物质层422以及423的构成即可,也可以由覆盖部分以及非形成部分以外的部分来构成。由此,与上述说明同样,也能够抑制混合的发生。

[0175] 在此,覆盖部分并不限于由被安装于负极基材层421的覆盖件425对负极活性物质层422以及423进行了覆盖的部分,也可以为由被安装于负极基材层421的覆盖件对该负极基材层421进行了覆盖的部分。

[0176] 图12是表示这种非露出部420Db的构成的剖面立体图。具体而言,该图是以相当于图4的B-B'线的线对本实施方式所涉及的负极420D进行了切断的情况下的剖面立体图。

[0177] 如该图所示,非露出部420Db与实施方式1的非露出部420b相比,未形成负极活性物质层422以及423,并且被覆盖件425D覆盖。覆盖件425D与覆盖件425同样以覆盖负极420的长边方向的端部的方式配置在该端部的两面(Z轴方向两侧的面)以及该端部的端面(Y轴方向正侧的面)。此外,覆盖件425D被安装在负极基材层421的端面(Y轴方向正侧的面)。即,覆盖件425D被安装在负极基材层421,并且被配置为覆盖该负极基材层421。

[0178] 另外,关于覆盖件425D的材质,由于与覆盖件425相同,因此省略说明。

[0179] 即便是具有如此构成的负极420D的蓄电元件,也能够起到与上述实施方式1同样的效果。具体而言,即便在负极420的周缘部未形成负极活性物质层422以及423的情况下,若在负极基材层421的周缘部具有金属的塌边、毛刺等,则也存在这些金属的塌边、毛刺等脱落从而发生混合之虞。因而,通过由覆盖件425D对负极基材层421进行覆盖,能够抑制混合的发生。

[0180] 此外,在上述实施方式2中,设非露出部420Cb由未形成负极活性物质层422以及423的非形成部分构成,非形成部420a以及非露出部420Cb被配置在负极420C的两长边。但是,被配置在长边的非露出部420b也可以由覆盖部分构成。由此,虽然存在卷绕的精度下降而成品率稍有恶化之虞,但能够抑制混合的发生。

[0181] 此外,在上述说明中,设负极的短边的长度大于正极410。但是,负极的短边的长度可以为正极410以下。在该情况下,负极的短边方向端部被正极410压迫,因此不易发生起因于负极的混合。由此,虽然效果稍有减弱,但通过将非露出部配置在负极的周缘部,能够抑制混合的发生。

[0182] 此外,在上述说明中,设负极的将两短边以及两长边加在一起的周长大于正极

410。但是,负极的周长也可以为正极410以下。在该情况下,不易发生起因于负极的混合,因此虽然效果稍有减弱,但通过将非露出部配置在负极的周缘部,能够抑制混合的发生。

[0183] 此外,在上述说明中,设负极基材层421包含由于正极410的电位而溶解的金属。但是,负极基材层421也可以不包含该金属。例如,负极基材层421也可以包含不易由于正极410的电位而溶解的金属。在该情况下,虽然负极中的树枝状的析出所引起的内部短路不易发生,但存在发生负极基材层421的切屑例如贯通隔离物430所引起的内部短路等之虞。由此,即便是这种情况,通过将非露出部配置在负极的周缘部,也能够抑制切屑的产生,因此能够抑制切屑所引起的微小短路等内部短路。

[0184] 此外,在上述说明中,设负极在长边上与蓄电元件10的负极集电体130连接。但是,负极也可以在短边上与负极集电体130连接。即,只要配置非形成部420a的边(第1边)和配置非露出部的边(第2边)是负极的彼此不同的边即可,可以是负极的短边以及长边的任意边。此外,只要配置非露出部的边(第2边)是配置非形成部420a的边(第1边)以外的边即可,也可以是多个边。此外,非露出部可以不配置在第2边的全部,只要配置在该第2边的至少一部分即可。

[0185] 此外,在上述说明中,设正极以及负极分别为长条带状。但是,只要正极以及负极分别为矩形形状即可,形成矩形形状四个边的长度也可以相等。

[0186] 此外,任意组合上述实施方式及其变形例而构筑的方式也包含在本发明的范围内。此外,也可以是任何组合上述实施方式及其变形例的部分构成而成的构成。例如,如上述那样可以是在实施方式1中组合实施方式1的变形例2的构成而成的构成,也可以是在实施方式1中组合实施方式2的构成而成的构成。

[0187] 产业上的可利用性

[0188] 本发明能够提供能抑制混合的发生的蓄电元件,因此能够应用于要求高质量以及高输出化的汽车等所搭载的蓄电元件等。

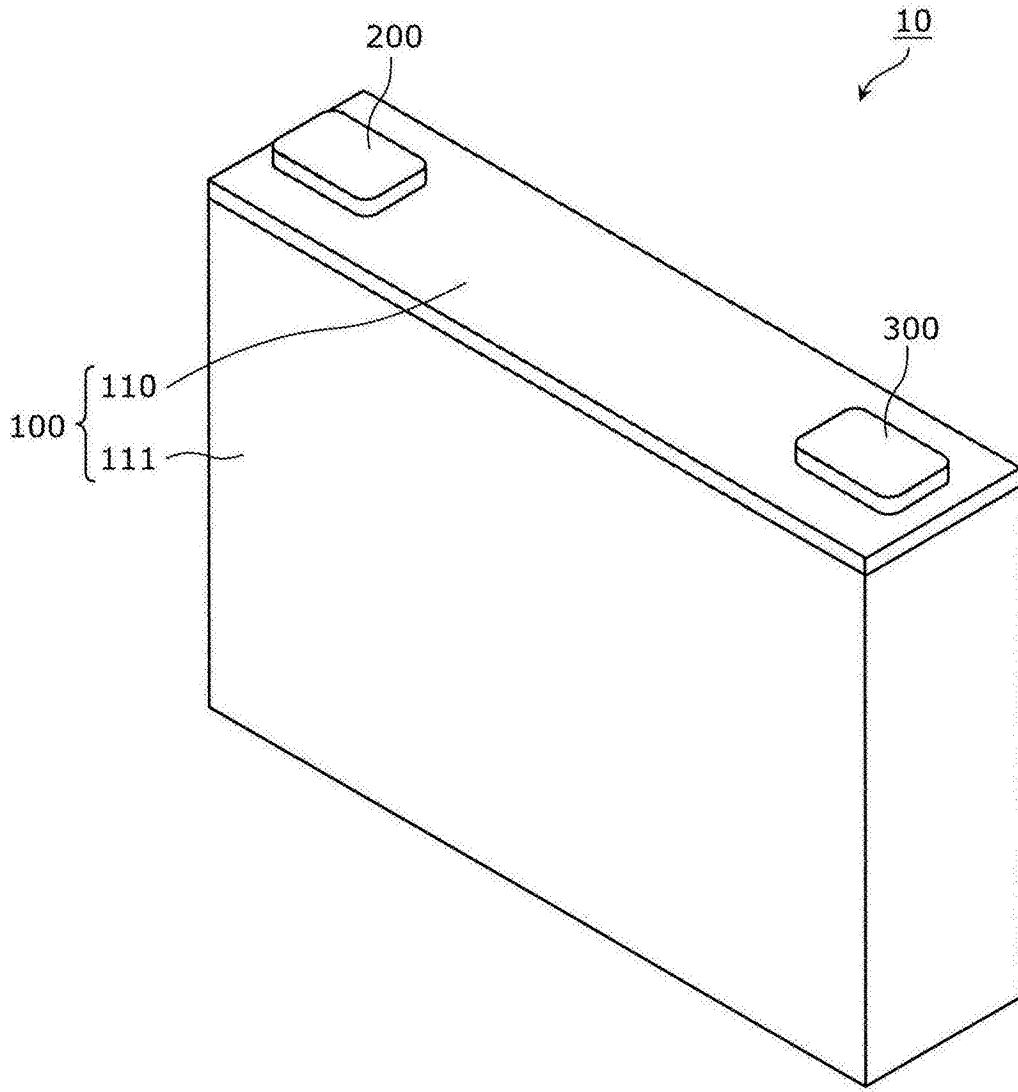


图1

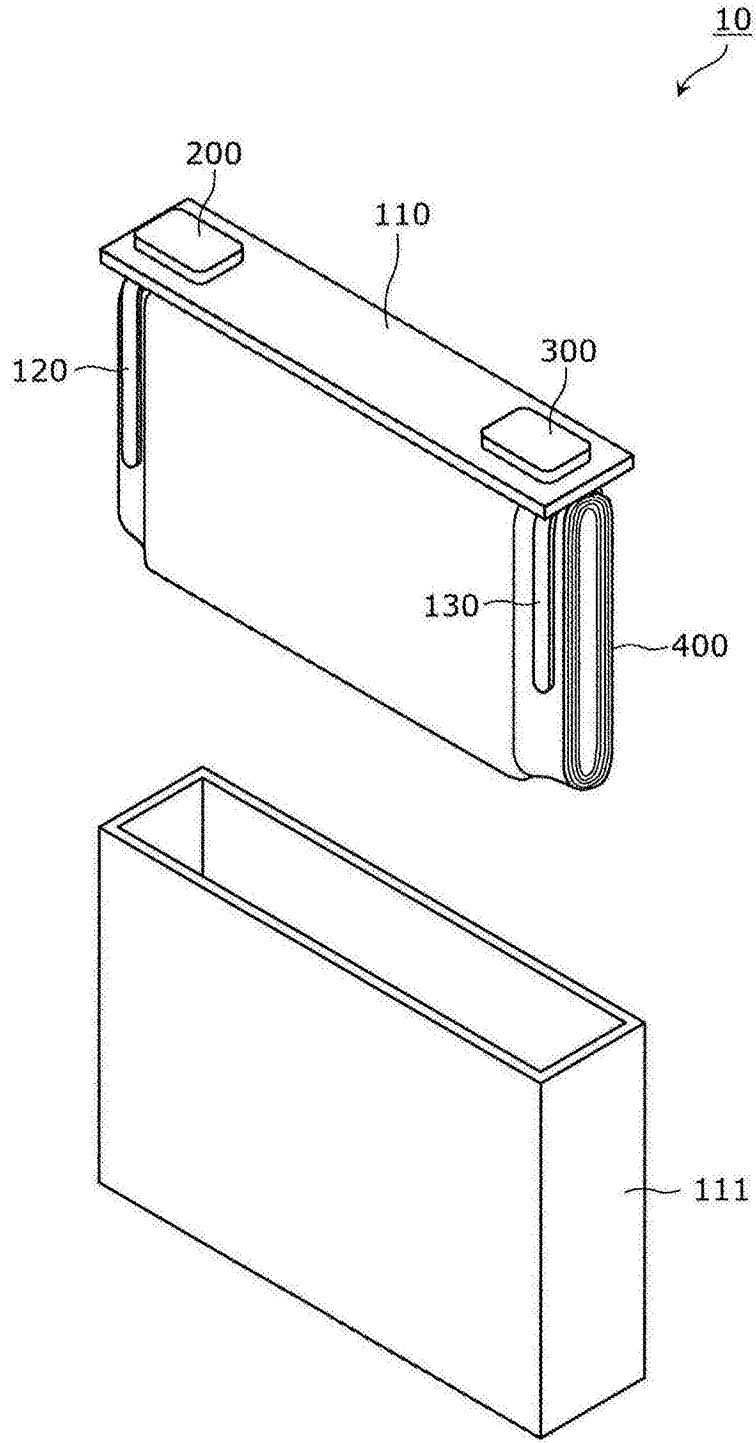


图2

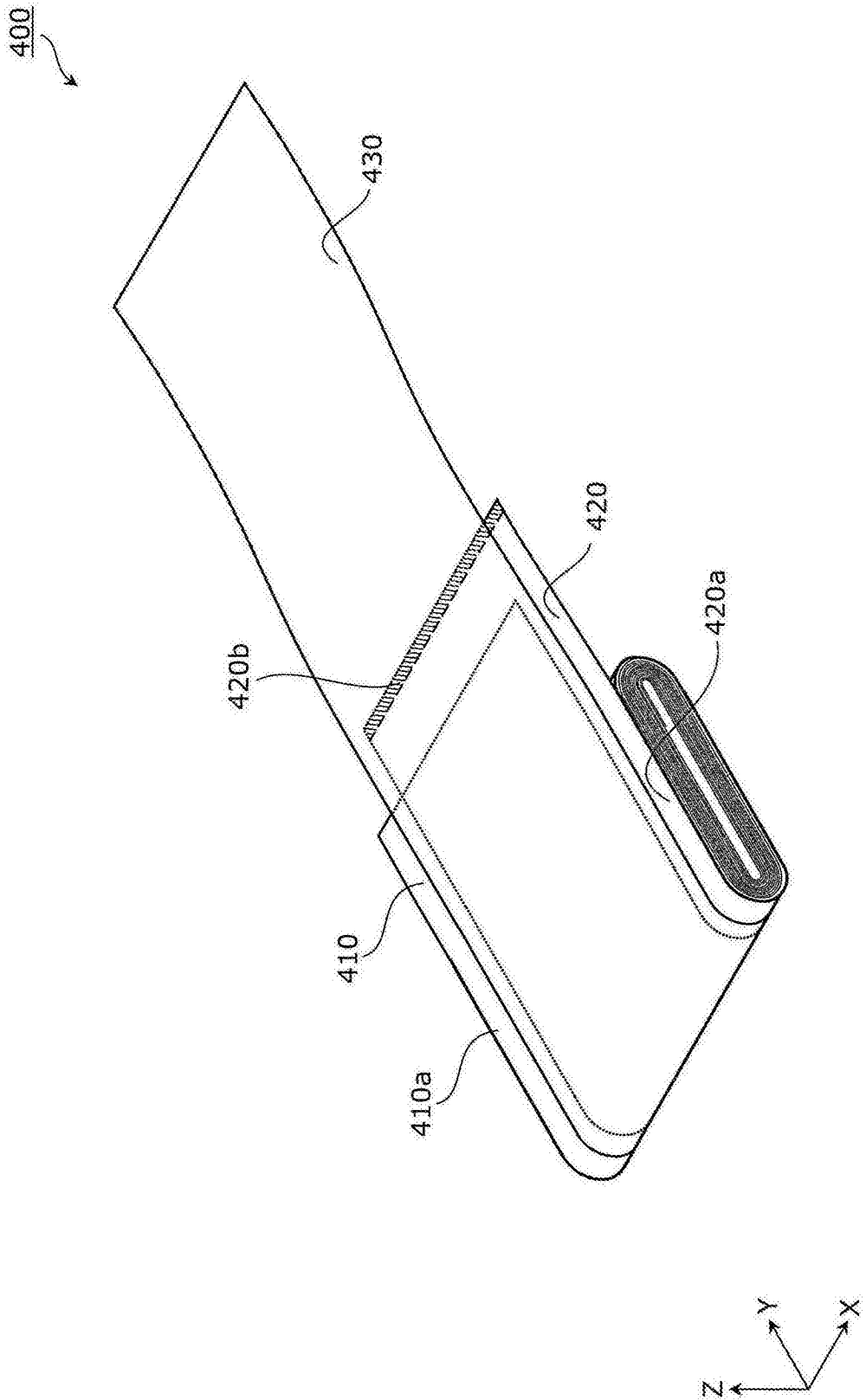


图3

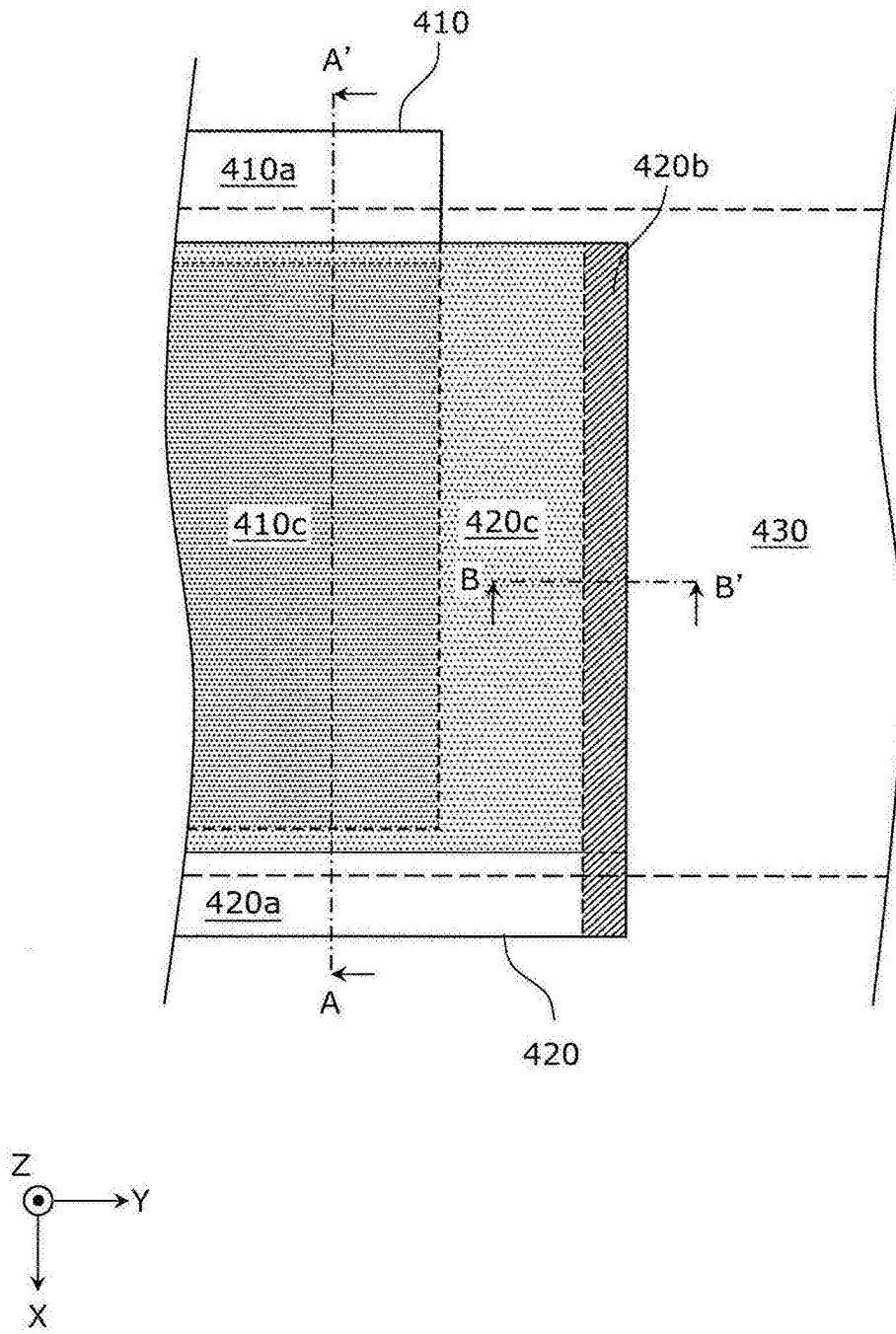


图4

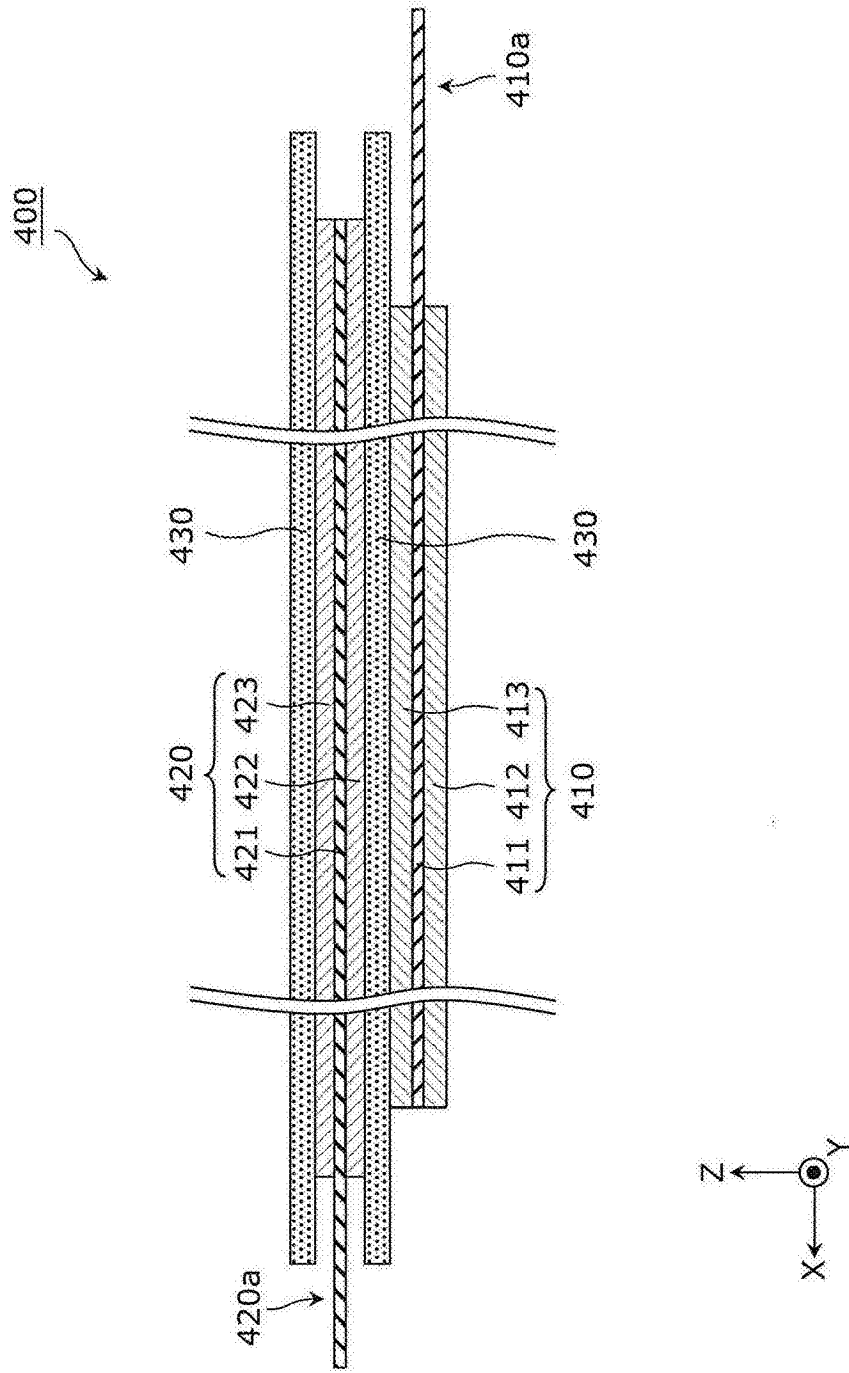


图5

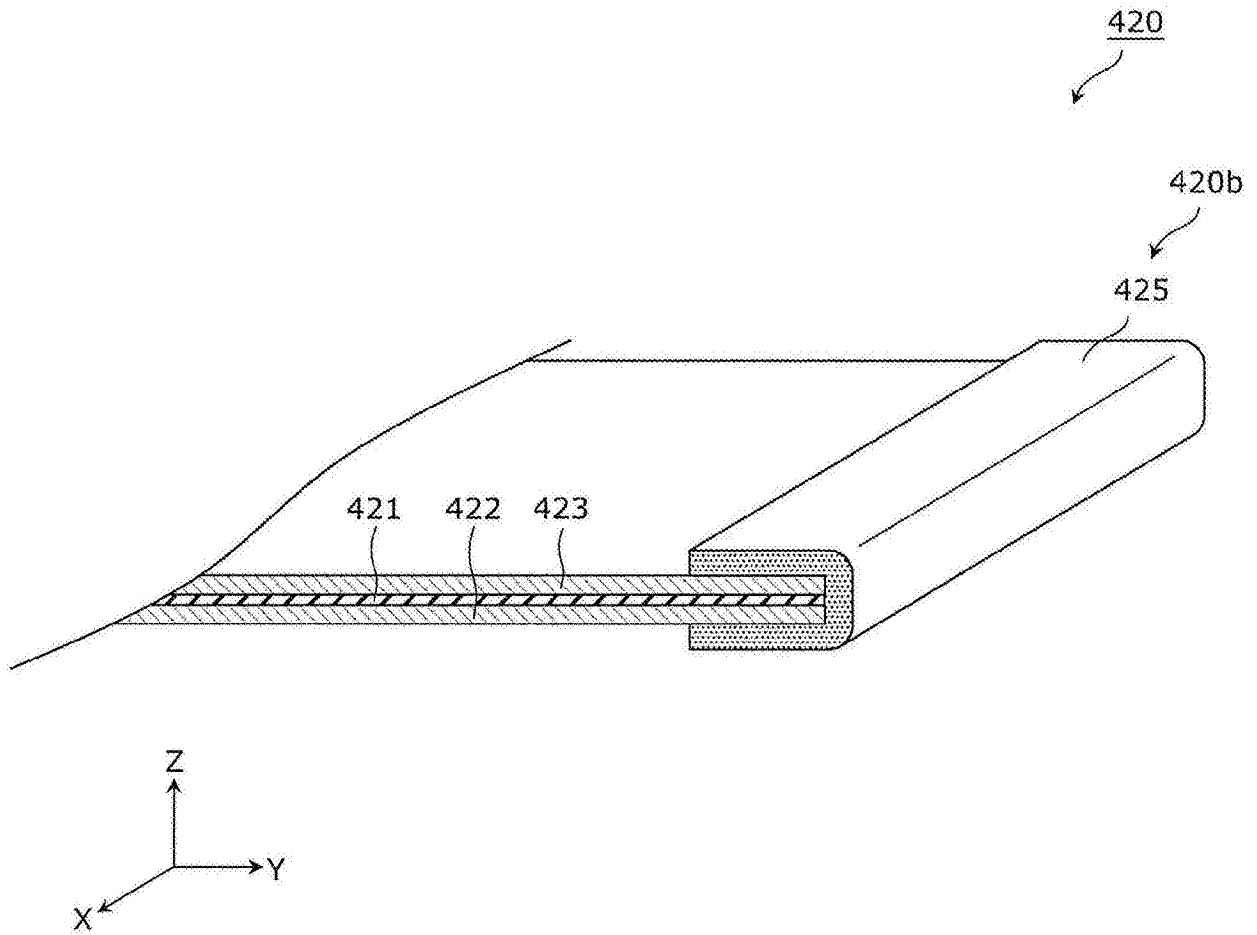


图6

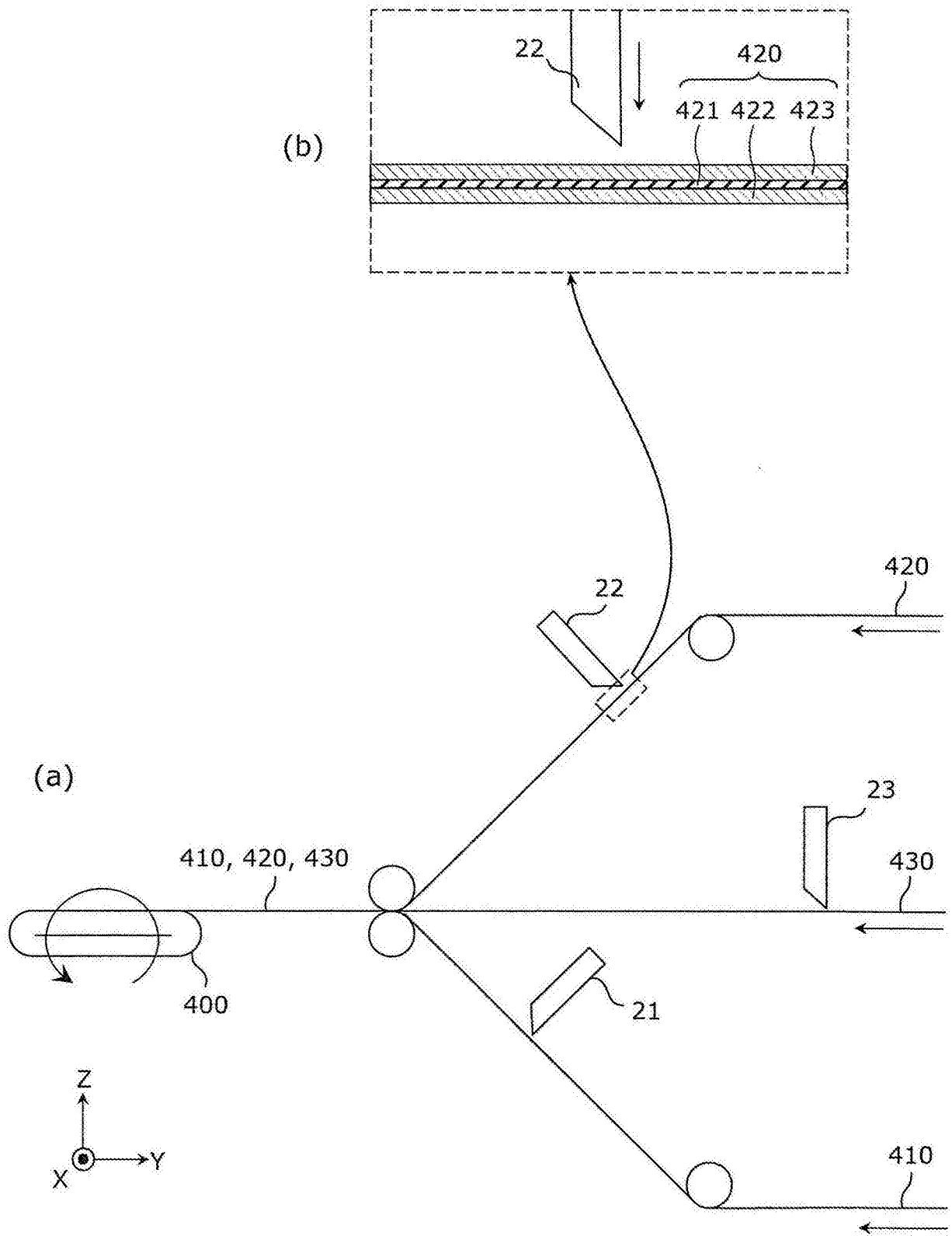


图7

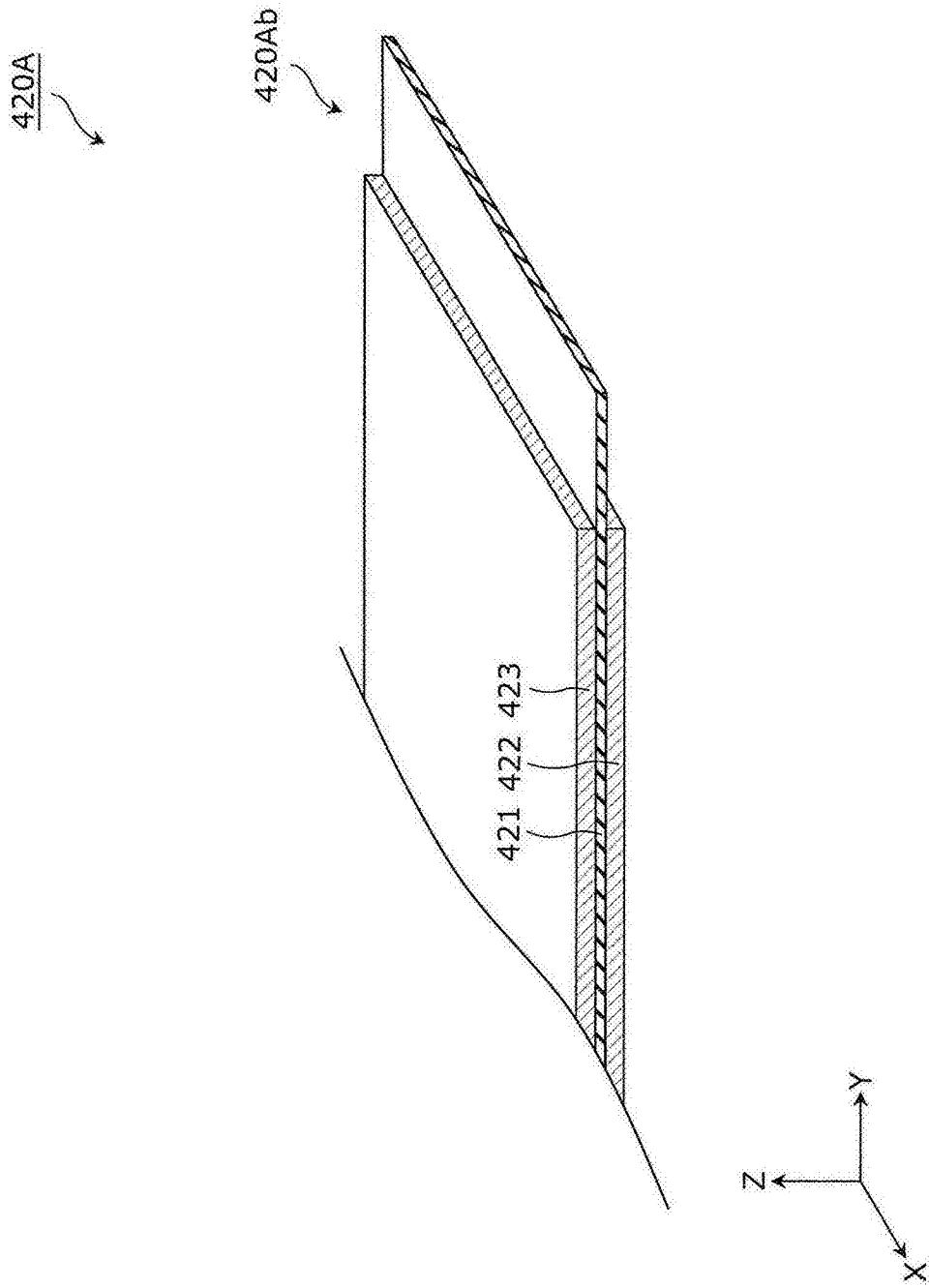


图8

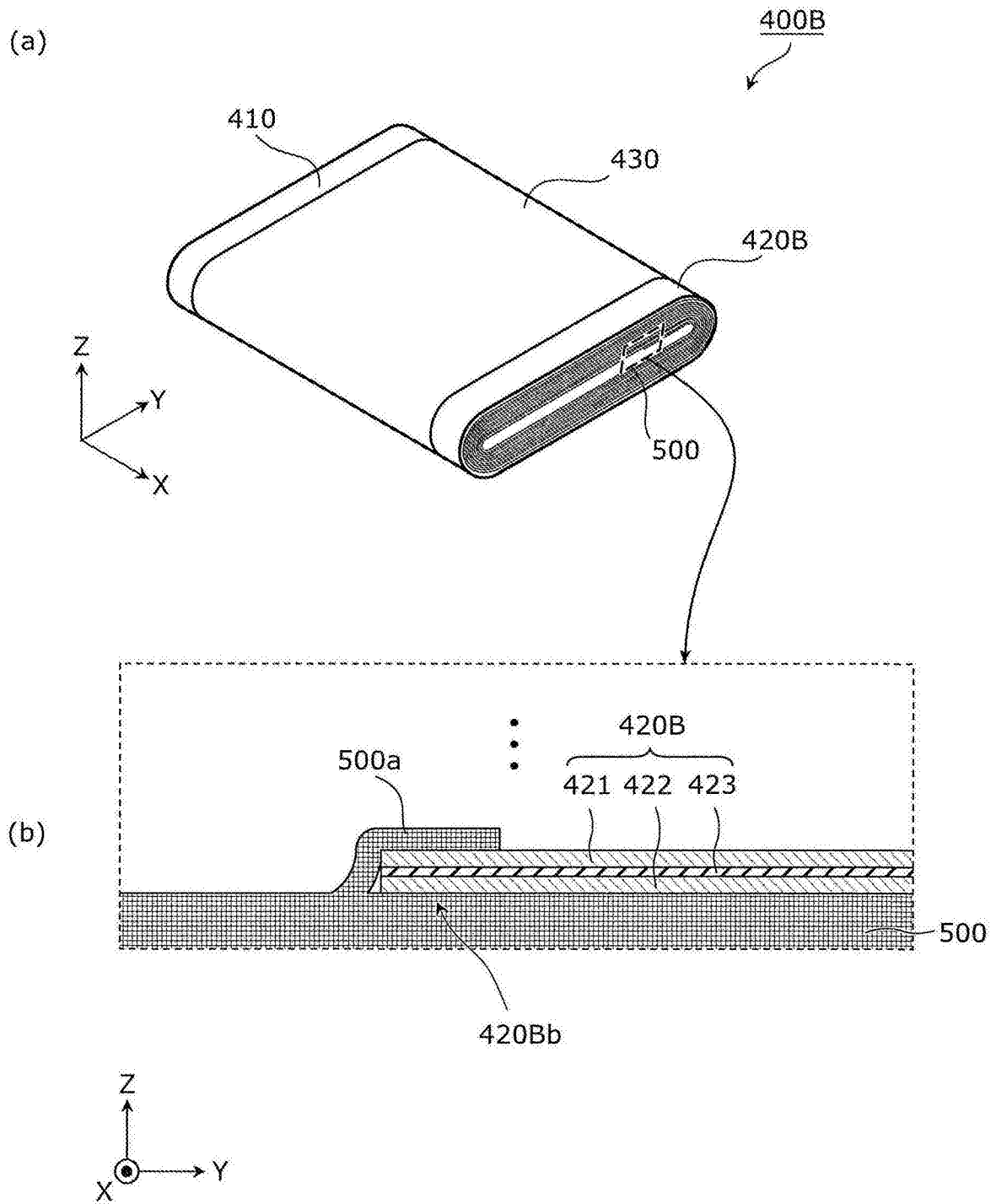


图9

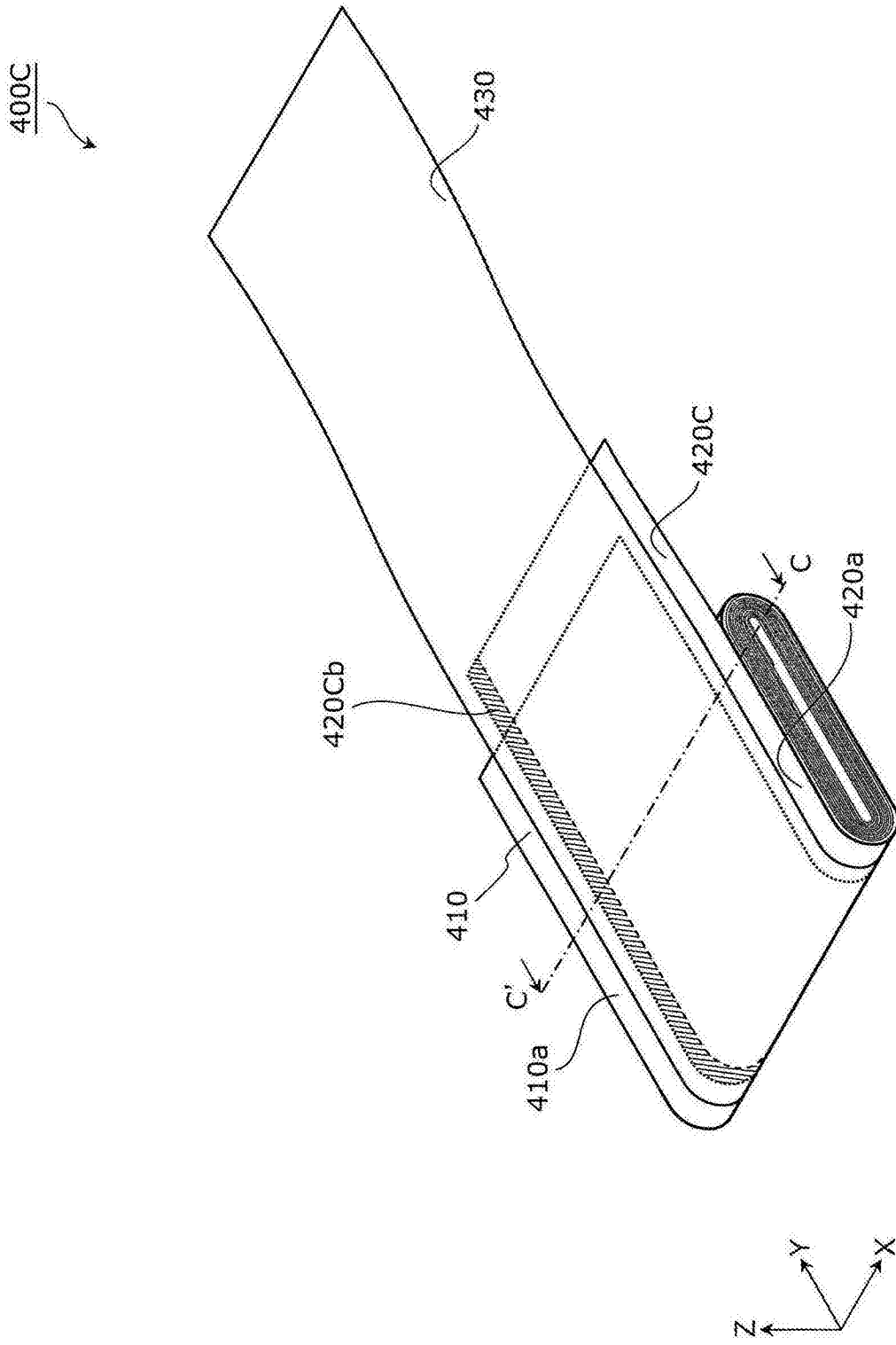


图10

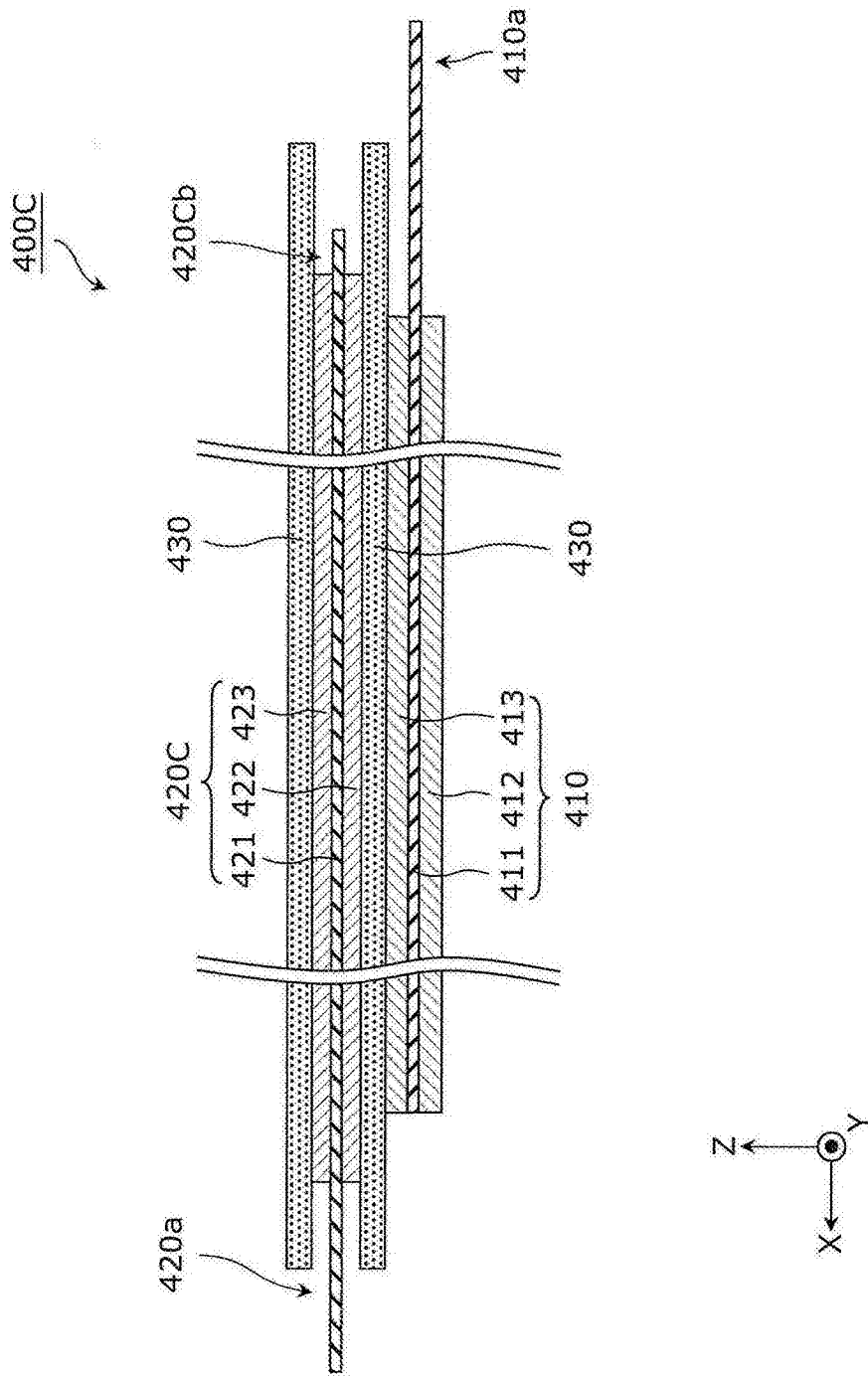


图11

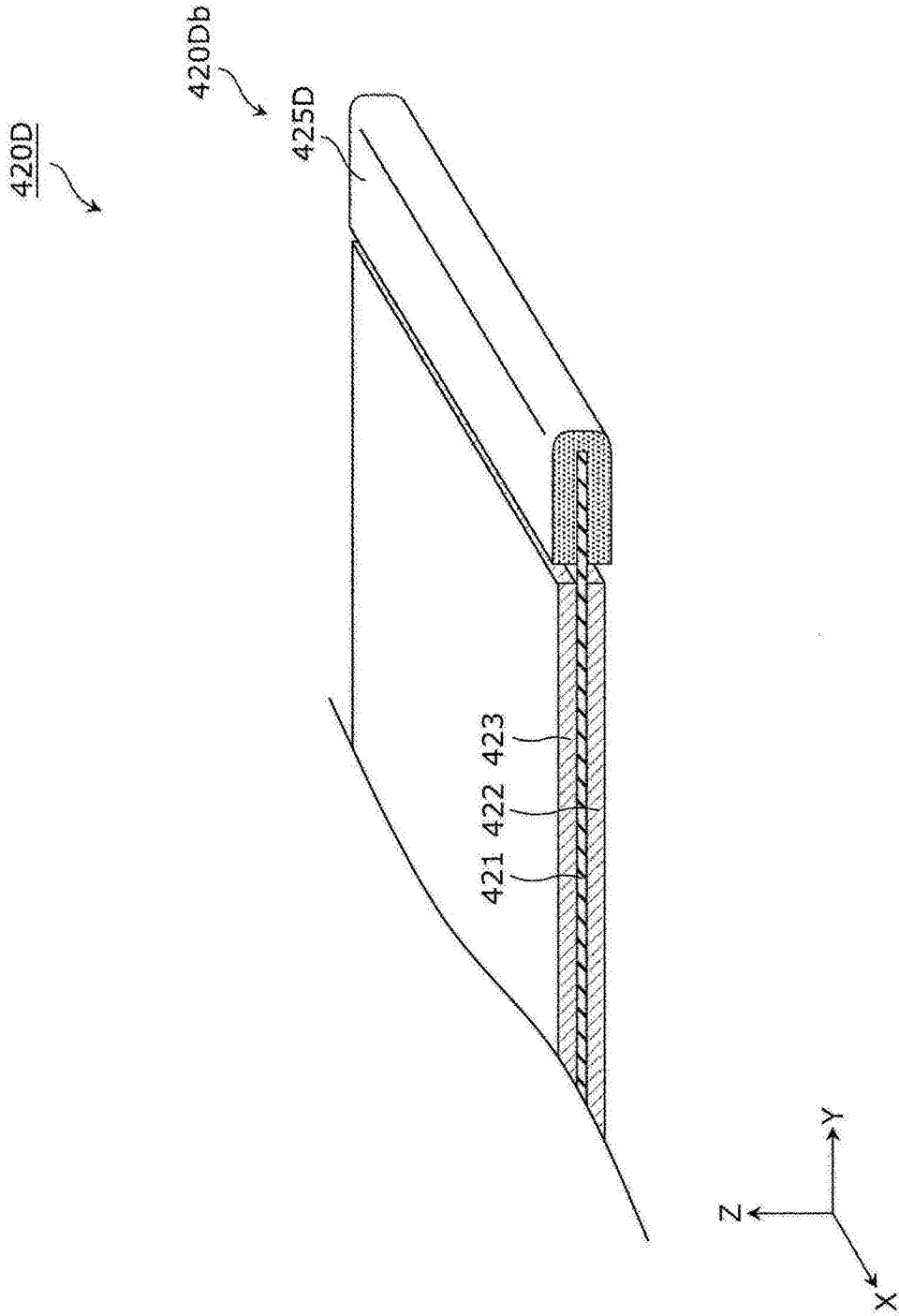


图12