



(10) 授权公告号 CN 115152087 B

(45) 授权公告日 2025. 02. 11

(21) 申请号 202180012690.0

(22) 申请日 2021.01.28

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115152087 A

(43) 申请公布日 2022.10.04

(30) 优先权数据
2020-016866 2020.02.04 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.08.03

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/002989 2021.01.28

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/157461 JA 2021.08.12

(73) 专利权人 株式会社AESC日本
地址 日本神奈川县

(72) 发明人 大冈爱佳

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
专利代理师 金成哲 王莉莉

(51) Int.Cl.
H01M 50/531 (2006.01)
H01M 10/052 (2006.01)
H01M 10/0585 (2006.01)
H01M 50/10 (2006.01)

(56) 对比文件
JP 2019102215 A, 2019.06.24
US 6387567 B1, 2002.05.14
WO 2019150904 A1, 2019.08.08
审查员 师蓉

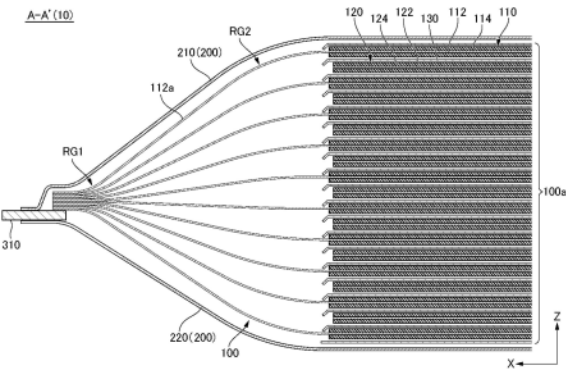
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

电池以及电池的制造方法

(57) 摘要

多个第一集电体部(112a)从层叠部(100a)引出。外装材料(200)包裹电池元件(100)。第一极耳(310)与多个第一集电体部(112a)连接。层叠部(100a)与第一极耳(310)之间的多个第一集电体部(112a)具有第一区域(RG1)。在第一区域(RG1),包含多个第一集电体部(112a)的束在第三方向(Z)上的厚度从层叠部(100a)到第一极耳(310)减少,该厚度的减少率从层叠部(100a)到第一极耳(310)减少。



1. 一种电池,其特征在于,具备:

电池元件,其具有包含多个第一电极、多个第二电极以及多个分隔件的层叠部和从上述层叠部引出的多个第一集电体部;

外装材料,其包裹上述电池元件;以及

第一极耳,其与上述多个第一集电体部连接,

上述多个第一集电体部以及上述外装材料沿着形成于上述多个第一集电体部以及上述外装材料中位于上述层叠部以及上述第一极耳之间的部分的折痕折弯,

上述第一极耳朝向与上述多个第一集电体部以及上述外装材料沿着上述折痕折弯的方向相同的方向倾斜,

上述层叠部与上述第一极耳之间的上述多个第一集电体部具有第一区域,在该第一区域,包含上述多个第一集电体部的束的厚度从上述层叠部到上述第一极耳减少,而且上述厚度的减少率从上述层叠部到上述第一极耳减少,

上述多个第一集电体部的上述折痕位于上述多个第一集电体部的上述第一区域和上述多个第一集电体部中的相对于上述第一区域位于上述第一极耳侧的区域中的一方。

2. 根据权利要求1所述的电池,其特征在于,

上述层叠部与上述第一极耳之间的上述多个第一集电体部具有相对于上述第一区域位于上述层叠部侧的第二区域,在该第二区域,包含上述多个第一集电体部的上述束的上述厚度从上述层叠部到上述第一极耳减少,而且上述厚度的减少率从上述层叠部到上述第一极耳增加。

3. 根据权利要求1或2所述的电池,其特征在于,

在上述外装材料中的上述第一极耳的两侧的至少一方设有向从上述层叠部侧朝向上述第一极耳侧的方向开口的切口。

4. 根据权利要求3所述的电池,其特征在于,

在从上述第一极耳侧朝向上述层叠部侧的方向上,上述切口中的上述层叠部侧的缘部相对于上述多个第一集电体部的上述第一区域位于上述第一极耳侧。

5. 根据权利要求3所述的电池,其特征在于,

上述切口向从上述第一极耳朝向上述第一极耳的两侧的方向开口。

6. 根据权利要求3所述的电池,其特征在于,

上述外装材料中的上述层叠部的两侧中的至少一方朝向上述层叠部折返。

7. 根据权利要求1或2所述的电池,其特征在于,

具备相互叠置的多个上述电池元件,

各电池元件的上述多个第一集电体部以及上述外装材料以各电池元件的上述第一极耳的前端相对于从上述层叠部朝向上述第一极耳的方向而朝向互不相同的方向的方式折弯。

8. 一种电池的制造方法,其特征在于,具备如下工序:

将从包含多个第一电极、多个第二电极以及多个分隔件的层叠部引出的多个第一集电体部朝向第一极耳捆扎,一边在包含上述多个第一集电体部的束的厚度方向上按压位于上述层叠部与上述第一极耳之间的上述多个第一集电体部的至少一部分,一边使上述多个第一集电体部接合于上述第一极耳,并在上述层叠部和上述第一极耳之间的上述多个第一集

电体部形成第一区域的工序,在该第一区域,包含上述多个第一集电体部的束的厚度从上述层叠部到上述第一极耳减少,而且上述厚度的减少率从上述层叠部到上述第一极耳减少;

由外装材料包裹具有上述层叠部和上述多个第一集电体部的电池元件的工序;以及

将上述多个第一集电体部以及上述外装材料沿着形成于上述多个第一集电体部以及上述外装材料中的位于上述层叠部以及上述第一极耳之间的部分的折痕折弯的工序,

上述第一极耳朝向与上述多个第一集电体部以及上述外装材料折弯的方向相同的方向倾斜,

上述多个第一集电体部的上述折痕位于上述多个第一集电体部的上述第一区域和上述多个第一集电体部中的相对于上述第一区域位于上述第一极耳侧的区域中的一方。

电池以及电池的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电池以及电池的制造方法。

背景技术

[0002] 近年来,开发了非水电解液二次电池、尤其为锂离子二次电池。锂离子二次电池具备具有正极、负极以及分隔件的电池元件。正极、负极以及分隔件形成电池元件的层叠部。锂离子二次电池还具备包裹电池元件的外装材料。从电池元件的层叠部的正极及负极分别引出正极集电箔及负极集电箔。正极集电箔及负极集电箔分别与正积极耳及负积极耳连接。

[0003] 例如,如专利文献1所记载,有时由外装材料分别包裹的多个电池元件叠置。专利文献1中记载了将从外装材料引出的各极耳(正积极耳或负积极耳)折弯而将多个极耳捆扎。

[0004] 在专利文献2中记载了将外装材料与极耳一起朝向电池元件折弯。在专利文献2中记载了如下内容:通过将外装材料与极耳一起折弯,与不折弯外装材料的情况相比,能够缩短外装材料在极耳的引出方向上的长度,从而能够提高体积能量密度。

[0005] 在专利文献3中记载了如下内容:通过在外装材料中的极耳的两侧形成切口,极耳容易与外装材料一起折弯。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:国际公开第2016/020999号

[0009] 专利文献2:日本特开平11-260327号公报

[0010] 专利文献3:国际公开第2019/150904号

发明内容

[0011] 发明所要解决的课题

[0012] 为了缩短用于使极耳的前端到达特定的位置的极耳的长度,有时不将极耳自身折弯,而是将外装材料中的层叠部与极耳之间的部分折弯,从而使极耳的前端朝向特定的方向。在该情况下,需要将包含从层叠部引出且存在于层叠部与极耳之间的多个集电体部(正极集电箔或负极集电箔)的束折弯。然而,若将该束折弯,则有集电体部(集电箔)断裂的担忧。

[0013] 本发明的目的的一例在于,容易将包含多个集电体部的束折弯。本发明的其它目的通过本说明书的记载会变得清楚。

[0014] 用于解决课题的方案

[0015] 本发明的一个方式是一种电池,具备:

[0016] 电池元件,其具有包含多个第一电极、多个第二电极以及多个分隔件的层叠部和从上述层叠部引出的多个第一集电体部;

- [0017] 外装材料,其包裹上述电池元件;以及
- [0018] 第一极耳,其与上述多个第一集电体部连接,
- [0019] 上述层叠部与上述第一极耳之间的上述多个第一集电体部具有第一区域,在该第一区域,包含上述多个第一集电体部的束的厚度从上述层叠部到上述第一极耳减少,而且上述厚度的减少率从上述层叠部到上述第一极耳减少。
- [0020] 本发明的另一方式是一种电池的制造方法,具备如下工序:
- [0021] 将从包含多个第一电极、多个第二电极以及多个分隔件的层叠部引出的多个第一集电体部朝向第一极耳捆扎,一边在包含上述多个第一集电体部的束的厚度方向上按压位于上述层叠部与上述第一极耳之间的上述多个第一集电体部的至少一部分,一边使上述多个第一集电体部接合于上述第一极耳。
- [0022] 发明的效果如下。
- [0023] 根据本发明的上述方式,能够容易将包含多个集电体部的束折弯。

附图说明

- [0024] 图1是实施方式的电池的俯视图。
- [0025] 图2是图1所示的电池的右视图。
- [0026] 图3是图1所示的电池的后视图。
- [0027] 图4是将图3所示的区域 α 放大的图。
- [0028] 图5是图1所示的电池的第一极耳及其周边的放大图。
- [0029] 图6是图5的A-A'剖视图。
- [0030] 图7是用于说明图1至图6所示的电池的制造方法的一例的图。
- [0031] 图8是用于说明图1至图6所示的电池的制造方法的一例的图。
- [0032] 图9是用于说明图1至图6所示的电池的应用的一例的示意图。

具体实施方式

- [0033] 以下,使用附图对本发明的实施方式进行说明。此外,在所有附图中,对相同的构成要素标注相同的符号,并适当地省略说明。
- [0034] 在本说明书中,“第一”、“第二”、“第三”等序数词在没有特别说明的情况下,仅是为了区别标注有相同名称的结构而标注的,并不意味着结构的特定特征(例如,顺序或重要度)。
- [0035] 图1是实施方式的电池10的俯视图。图2是图1所示的电池10的右视图。图3是图1所示的电池10的后视图。图4是将图3所示的区域 α 放大的图。图5是图1所示的电池10的第一极耳310及其周边的放大图。图6是图5的A-A'剖视图。
- [0036] 电池10具备电池元件100、外装材料200、第一极耳310以及第二极耳320。电池元件100具有层叠部100a以及多个第一集电体部112a。层叠部100a包含多个第一电极110、多个第二电极120以及多个分隔件130。
- [0037] 图1至图6中,第一方向X是电池10(电池元件100)的长度方向。第一方向X的正方向(由示出第一方向X的箭头表示的方向)是从第二极耳320朝向第一极耳310的方向,且是电池10(电池元件100)的前方向。第一方向X的负方向(由示出第一方向X的箭头表示的方向的

相反方向)是从第一极耳310朝向第二极耳320的方向,且是电池10(电池元件100)的后方向。第二方向Y是与第一方向X相交的方向,具体为与第一方向X正交的方向,且是电池10(电池元件100)的宽度方向。第二方向Y的正方向(由示出第二方向Y的箭头表示的方向)是在从第一方向X的正方向观察电池10时的电池10的右方向。第二方向Y的负方向(由示出第二方向Y的箭头表示的方向的相反方向)是在从第一方向X的正方向观察电池10时的电池10的左方向。第三方向Z是与第一方向X以及第二方向Y双方相交的方向,具体为与第一方向X以及第二方向Y双方正交的方向,且是电池10(电池元件100)的厚度(高度)方向。第三方向Z的正方向(由示出第三方向Z的箭头表示的方向)是电池10的上方向。第三方向Z的负方向(由示出第三方向Z的箭头表示的方向的相反方向)是电池10的下方向。在下述的图7至图9中也是相同的。

[0038] 图5中,虚线所示的折痕C示出在层叠部100a与第一极耳310之间折弯外装材料200的情况下形成的折痕的位置。

[0039] 在本实施方式中,电池10是锂离子二次电池。但是,电池10也可以是与锂离子二次电池不同的电池。

[0040] 使用图6对电池10的概要进行说明。

[0041] 多个第一集电体部112a分别从层叠部100a的多个第一电极110朝向层叠部100a的前方(第一方向X的正方向)引出。外装材料200包裹电池元件100。第一极耳310与多个第一集电体部112a连接。层叠部100a与第一极耳310之间的多个第一集电体部112a具有第一区域RG1以及第二区域RG2。第一区域RG1在第一方向X上相比层叠部100a位于第一极耳310的附近。第二区域RG2在第一方向X上相对于第一区域RG1位于层叠部100a侧。并且,第二区域RG2在第一方向X上相比第一极耳310位于层叠部100a的附近。

[0042] 在第一区域RG1,包含多个第一集电体部112a的束在第三方向Z上的厚度(多个第一集电体部112a中的位于第三方向Z的两端的两个第一集电体部112a之间在第三方向Z上的距离)从层叠部100a到第一极耳310(随着朝向第一方向X的正方向而)非线性地减少。具体而言,在第一区域RG1,包含多个第一集电体部112a的束在第三方向Z上的厚度从层叠部100a到第一极耳310(随着朝向第一方向X的正方向而)减少,该厚度的减少率从层叠部100a到第一极耳310(随着朝向第一方向X的正方向而)减少。例如,在第一区域RG1,包含多个第一集电体部112a的束在第三方向Z上的厚度能够以第一方向X上的位置为变量,与向下为凸的函数一致或者近似。

[0043] 在第二区域RG2,包含多个第一集电体部112a的束在第三方向Z上的厚度(多个第一集电体部112a中的位于第三方向Z的两端的两个第一集电体部112a之间在第三方向Z上的距离)从层叠部100a到第一极耳310(随着朝向第一方向X的正方向而)非线性地减少。具体而言,在第二区域RG2,包含多个第一集电体部112a的束在第三方向Z上的厚度从层叠部100a到第一极耳310(随着朝向第一方向X的正方向而)减少,该厚度的减少率从层叠部100a到第一极耳310(随着朝向第一方向X的正方向而)增加。例如,在第二区域RG2,包含多个第一集电体部112a的束在第三方向Z上的厚度能够以第一方向X上的位置为变量,与向上为凸的函数一致或者近似。

[0044] 在本实施方式中,多个第一集电体部112a的束在第一区域RG1中的第一极耳310的附近的厚度(第三方向Z)能够比各第一集电体部112a从层叠部100a到第一极耳310笔直地

延伸的情况下的多个第一集电体部112a的束在第一极耳310的附近的厚度(第三方向Z)薄。在该情况下,即使将多个第一集电体部112a在第一区域RG1或者第一区域RG1的附近折弯,与各第一集电体部112a从层叠部100a到第一极耳310笔直地延伸的情况相比,各第一集电体部112a的断裂的可能性也变少。因此,容易以使第一极耳310的前端(第一方向X的正方向侧的端部)朝向特定的方向的方式将多个第一集电体部112a折弯。例如,多个第一集电体部112a以及外装材料200以多个第一集电体部112a的第一区域RG1、或者层叠部100a与第一极耳310之间的第一集电体部112a中的相对于第一区域RG1靠第一极耳310侧的区域成为折痕C(图5)的方式折弯。

[0045] 层叠部100a与第一极耳310之间的多个第一集电体部112a也可以还具有相对于第一区域RG1位于第一极耳310侧的区域。在该区域,包含多个第一集电体部112a的束在第三方向Z上的厚度(多个第一集电体部112a中的位于第三方向Z的两端的两个第一集电体部112a之间在第三方向Z上的距离)的最小值为包含多个第一集电体部112a的束在第三方向Z上的厚度的最大值的例如50%以上、65%以上、80%以上或95%以上。

[0046] 从多个第二电极120朝向层叠部100a的后方(第一方向X的负方向)分别引出的多个第二集电体部(未图示)和第二极耳320也可以具有与图6所示的关系相同的关系。即,多个第二集电体部(未图示)也可以与多个第一集电体部112a相同地具有相当于第一区域RG1以及第二区域RG2的区域。或者,从第二电极120引出的第二集电体部(未图示)和第二极耳320也可以具有与图6所示的关系不同的关系。例如,多个第二集电体部(未图示)也可以不具有相当于第一区域RG1以及第二区域RG2的区域。

[0047] 使用图1至图4对电池10的详细结构进行说明。

[0048] 第一极耳310位于电池10的前方(第一方向X的正方向),第二极耳320位于电池10的后方(第一方向X的负方向)。然而,第一极耳310以及第二极耳320也可以位于电池10的共用的一侧、例如电池10的前方(第一方向X的正方向)或后方(第一方向X的负方向)。在该情况下,第一极耳310以及第二极耳320例如在第二方向Y上排列。

[0049] 外装材料200将电池元件100与电解液(未图示)一起包裹。外装材料200具有第一外装材料片210以及第二外装材料片220。第一外装材料片210覆盖层叠部100a的上表面(第三方向Z的正方向侧的面),第二外装材料片220覆盖层叠部100a的下表面(第三方向Z的负方向侧的面)。在从第三方向Z观察时,第一外装材料片210以及第二外装材料片220在包围层叠部100a的区域相互贴合。并且,外装材料200中的层叠部100a的第二方向Y的两侧朝向层叠部100a折返。详细而言,如图4所示,外装材料200中的第二方向Y的负方向侧的部分具有从第二方向Y的负方向朝向第三方向Z的正方向折弯的部分、以及从该折弯的部分折返且相对于该折弯的部分位于第二方向Y的正方向侧的部分。然而,外装材料200的折返形状并不限定于图4所示的例子。并且,外装材料200中的第二方向Y的正方向侧的部分可以具有与图4所示的形状相同的形状,或者也可以具有与图4所示的形状不同的形状。根据本实施方式,与外装材料200未折返的情况相比,能够减小电池10的体积,从而能够提高电池10的体积能量密度。

[0050] 在本实施方式中,外装材料200中的层叠部100a的第二方向Y的两侧双方均朝向层叠部100a折返。然而,也可以为,仅外装材料200中的层叠部100a的第二方向Y的两侧的一方朝向层叠部100a折返。即,也可以为,外装材料200中的层叠部100a的第二方向Y的两侧的至

少一方朝向层叠部100a折返。

[0051] 在本实施方式中,外装材料200具有两个外装材料片(第一外装材料片210以及第二外装材料片220)。然而,外装材料200也可以仅具有一个外装材料片。在该情况下,外装材料片也可以以外装材料片的一部分覆盖层叠部100a的上表面(第三方向Z的正方向侧的面)且外装材料片的另一部分覆盖层叠部100a的下表面(第三方向Z的负方向侧的面)的方式在电池元件100(层叠部100a)的第二方向Y的两侧中的一方折返,使外装材料片的该一部分与外装材料片的该另一部分贴合。

[0052] 在外装材料200中的第一极耳310的第二方向Y的两侧分别设有切口202。切口202向从层叠部100a侧朝向第一极耳310侧的方向(第一方向X的正方向)和从第一极耳310朝向第一极耳310的第二方向Y的两侧的方向开口(左侧(第二方向Y的负方向侧)的切口202为向第二方向Y的负方向开口,右侧(第二方向Y的正方向侧)的切口202为向第二方向Y的正方向开口)。在该情况下,在层叠部100a与第一极耳310之间沿折痕C将外装材料200折弯时,能够将切口202作为外装材料200的折痕C的起点。因此,在本实施方式中,与未设置切口202的情况相比,容易在层叠部100a与第一极耳310之间将外装材料200折弯。再有,在设有切口202的情况下,不需要将外装材料200的第二方向Y的两侧的折返部分从第一方向X的正方向朝向第三方向Z的正方向或者负方向折弯。外装材料200的第二方向Y的两侧的折返部分难以从第一方向X的正方向朝向第三方向Z的正方向或负方向折弯。然而,在本实施方式中,如上所述,不需要将外装材料200的第二方向Y的两侧的折返部分折弯。因此,在本实施方式中,与未设置切口202的情况相比,容易在层叠部100a与第一极耳310之间将外装材料200折弯。

[0053] 在从第一极耳310侧朝向层叠部100a侧的方向(第一方向X的负方向)上,切口202中的层叠部100a侧的缘部相对于多个第一集电体部112a的第一区域RG1位于第一极耳310侧。在该情况下,在从第一极耳310侧朝向层叠部100a侧的方向(第一方向X的负方向)上,与切口202中的层叠部100a侧的缘部与多个第一集电体部112a的第一区域RG1对齐、或者相对于第一区域RG1位于层叠部100a侧的情况相比,能够增大切口202中的层叠部100a侧的缘部与层叠部100a的前表面(第一方向X的正方向侧的面)之间的距离。因此,能够减少因设置切口202而导致外装材料200的密封性能降低的情况。然而,在从第一极耳310侧朝向层叠部100a侧的方向(第一方向X的负方向)上,切口202中的层叠部100a侧的缘部可以与多个第一集电体部112a的第一区域RG1对齐,或者也可以相对于第一区域RG1位于层叠部100a侧。

[0054] 两个切口202中的左侧(第二方向Y的负方向侧)的切口202的第一极耳310侧的端部在第二方向Y上相比层叠部100a的左侧(第二方向Y的负方向侧)的端部(左侧面)位于第一极耳310的左侧(第二方向Y的负方向侧)的端部的附近。在该情况下,与两个切口202中的左侧(第二方向Y的负方向侧)的切口202的第一极耳310侧的端部在第二方向Y上相比第一极耳310的左侧(第二方向Y的负方向侧)的端部位于层叠部100a的左侧(第二方向Y的负方向侧)的端部(左侧面)的附近的情况相比,能够缩短折痕C的长度。然而,两个切口202中的左侧(第二方向Y的负方向侧)的切口202的第一极耳310侧的端部也可以在第二方向Y上相比第一极耳310的左侧(第二方向Y的负方向侧)的端部位于层叠部100a的左侧(第二方向Y的负方向侧)的端部(左侧面)的附近。或者,两个切口202中的左侧(第二方向Y的负方向侧)的切口202的第一极耳310侧的端部也可以在第二方向Y上位于距离第一极耳310的左侧(第二方向Y的负方向侧)的端部和层叠部100a的左侧(第二方向Y的负方向侧)的端部(左侧面)

等距离的位置。此外,上述事项对于两个切口202中的右侧(第二方向Y的正方向侧)的切口202的靠第一极耳310侧的端部也是相同的。

[0055] 设置切口202的区域并不限于本实施方式。例如,切口202也可以仅设于外装材料200中的第一极耳310的第二方向Y的两侧中的一方。即,切口202也可以设于外装材料200中的第一极耳310的第二方向Y的两侧的至少一方。即使在切口202仅设于外装材料200中的第一极耳310的第二方向Y的两侧中的一方的情况下,与未设置切口202的情况相比,也能够容易将外装材料200折弯。

[0056] 切口202开口的方向并不限于本实施方式。例如,切口202可以不向从第一极耳310朝向第一极耳310的第二方向Y的两侧的方向开口(左侧(第二方向Y的负方向侧)的切口202为向第二方向Y的负方向开口,向右侧(第二方向Y的正方向侧)的切口202为向第二方向Y的正方向开口),也可以仅向从层叠部100a侧朝向第一极耳310侧的方向(第一方向X的正方向)开口。在该情况下,与未设置切口202的情况相比,也能够容易在层叠部100a与第一极耳310之间将外装材料200折弯。

[0057] 此外,外装材料200中的第二极耳320的第二方向Y的两侧的切口202可以与第一极耳310侧的切口202相同,或者也可以与第一极耳310侧的切口202不同。或者,也可以在第一极耳310侧以及第二极耳320侧的至少一方不设置切口202。

[0058] 使用图5对电池元件100的详细结构进行说明。

[0059] 第一电极110以及第二电极120具有互不相同的极性。第一电极110、第一集电体112、第一活性物质层114、第二电极120、第二集电体122以及第二活性物质层124分别是正极、正极集电体以及正极活性物质层、负极、负极集电体以及负极活性物质层。然而,第一电极110、第一集电体112、第一活性物质层114、第二电极120、第二集电体122以及第二活性物质层124也可以分别是负极、负极集电体以及负极活性物质层、正极、正极集电体以及正极活性物质层。

[0060] 第一电极110具有第一集电体112以及第一活性物质层114。在本实施方式中,第一活性物质层114位于第一集电体112的上表面(第三方向Z的正方向侧的面)以及下表面(第三方向Z的负方向侧的面)的双方上。然而,第一活性物质层114也可以仅位于第一集电体112的上表面及下表面的一方上。

[0061] 第二电极120具有第二集电体122以及第二活性物质层124。在本实施方式中,第二活性物质层124位于第二集电体122的上表面(第三方向Z的正方向侧的面)以及下表面(第三方向Z的负方向侧的面)的双方上。然而,第二活性物质层124也可以仅位于第二集电体122的上表面及下表面的一方上。

[0062] 分隔件130位于在第三方向Z上相邻的第一电极110与第二电极120之间。分隔件130是为了防止在第三方向Z上相邻的第一电极110与第二电极120的接触(即短路)而设置的。

[0063] 层叠部100a具有在第三方向Z上层叠的多个第一电极110、第二电极120以及分隔件130。多个第一电极110以及多个第二电极120以分隔件130位于相邻的第一电极110与第二电极120之间的方式沿第三方向Z交替地叠置。

[0064] 第一集电体部112a与电池元件100的第一集电体112连接。具体而言,第一集电体112以及第一集电体部112a成为一体的导电部(导电箔)。换言之,该导电部(导电箔)在沿第

三方向Z与第二电极120以及分隔件130重叠的区域成为第一电极110的第一集电体112,在层叠部100a的外侧(层叠部100a的第一方向X的正方向侧)成为第一集电体112a。从第二电极120朝向层叠部100a的后方(第一方向X的负方向)引出的第二集电体部(未图示)也相同。

[0065] 图7及图8是用于说明图1至图6所示的电池10的制造方法的一例的图。图7对应于图6。图8对应于图1。

[0066] 首先,形成电池元件100。电池元件100通过以在相邻的第一电极110与第二电极120之间配置分隔件130的方式交替地叠置多个第一电极110以及多个第二电极120来形成。

[0067] 接着,如图7所示,将多个第一集电体部112a捆扎于第一极耳310,一边利用第一夹具J1以及第二夹具J2在包含多个第一集电体部112a的束的厚度方向(第三方向Z)上按压位于层叠部100a与第一极耳310之间的多个第一集电体部112a的至少一部分,一边使多个第一集电体部112a接合于第一极耳310。

[0068] 在第二夹具J2上载置多个第一集电体部112a,并从多个第一集电体部112a的上方(第三方向Z的正方向)朝向下方(第三方向Z的负方向)按压第一夹具J1,从而在包含多个第一集电体部112a的束的厚度方向(第三方向Z)上按压多个第一集电体部112a的至少一部分。在该情况下,也可以不以残留下述的应变的方式对多个第一集电体部112a中的在该厚度方向(第三方向Z)上被按压的部分不实施熔接等接合处理即可。其中,按压多个第一集电体部112a的方法并不限于本实施方式的方法。

[0069] 多个第一集电体部112a通过加热熔接、超声波熔接等熔接而与第一极耳310接合。

[0070] 在本实施方式中,各第一集电体部112a在对从层叠部100a朝向第一极耳310笔直地延伸的形状施加了应变(即,施加该应变的力)的状态下与第一极耳310接合。在该力解除之后(例如,在第一夹具J1以及第二夹具J2从多个第一集电体部112a离开之后),对各第一集电体部112a施加的应变还残留。其结果,形成第一区域RG1以及第二区域RG2(图6)。

[0071] 从多个第二电极120朝向层叠部100a的后方(第一方向X的负方向)分别引出的多个第二集电体部(未图示)也能够与使用图7说明的方法相同地与第二极耳320接合。

[0072] 接着,如图8所示,由第一外装材料片210覆盖层叠部100a的上表面(第三方向Z的正方向侧的面),由第二外装材料片220覆盖层叠部100a的下表面(第三方向Z的负方向侧的面)。接着,在从第三方向Z观察时,在包围层叠部100a的区域,例如通过熔接使第一外装材料片210以及第二外装材料片220相互接合。接着,在外装材料200的四角形成切口202(例如,图1)。接着,如图4所示,将外装材料200中的层叠部100a的第二方向Y的两侧朝向层叠部100a折返。

[0073] 这样,制造电池10。

[0074] 图9是用于说明图1至图6所示的电池10的应用的一例的示意图。参照图5及图6并使用图9对电池10的应用的一例进行说明。

[0075] 在该例子中,多个电池10(电池元件100)沿各电池10的厚度方向(第三方向Z)叠置。各电池10(电池元件100)的多个第一集电体部112a以及外装材料200沿折痕C折弯。各电池10(电池元件100)的第一极耳310被捆扎在位于各电池元件100的前方(第一方向X的正方向侧)且位于多个电池10(多个电池元件100)的第三方向Z的中心的部位。

[0076] 各电池10(电池元件100)的多个第一集电体部112a以及外装材料200以第一极耳310的前端(第一方向X的正方向侧的端部)相对于从层叠部100a朝向第一极耳310的方向

(第一方向X的正方向)而朝向互不相同的方向的方式折弯。在图9所示的例子中,从第三方向Z的负方向朝向正方向的第一层的电池10(电池元件100)的第一极耳310的前端(第一方向X的正方向侧的端部)相对于第一方向X的正方向而朝向从第一方向X的正方向朝第三方向Z的正方向倾斜了预定角度的方向。从第三方向Z的负方向朝向正方向的第二层的电池10(电池元件100)的第一极耳310的前端(第一方向X的正方向侧的端部)相对于第一方向X的正方向而朝向从第一方向X的正方向朝第三方向Z的正方向倾斜了比第一层的电池10(电池元件100)的第一极耳310的上述预定角度小的角度的方向。从第三方向Z的负方向朝向正方向的第三层的电池10(电池元件100)的第一极耳310的前端(第一方向X的正方向侧的端部)相对于第一方向X的正方向而朝向从第一方向X的正方向朝第三方向Z的负方向倾斜了预定角度的方向。从第三方向Z的负方向朝向正方向的第四层的电池10(电池元件100)的第一极耳310的前端(第一方向X的正方向侧的端部)相对于第一方向X的正方向而朝向从第一方向X的正方向朝第三方向Z的负方向倾斜了比第三层的电池10(电池元件100)的第一极耳310的上述预定角度大的角度的方向。

[0077] 以上,参照附图对本发明的实施方式进行了说明,但上述实施方式是本发明的示例,也能够采用上述以外的各种结构。

[0078] 该申请主张以于2020年2月4日申请的日本申请特愿2020-016866号为基础的优先权,并将其公开的全部内容并入本文。

[0079] 符号说明

[0080] 10—电池,100—电池元件,100a—层叠部,110—第一电极,112—第一集电体,112a—第一集电体部,114—第一活性物质层,120—第二电极,122—第二集电体,124—第二活性物质层,130—分隔件,200—外装材料,202—切口,210—第一外装材料片,220—第二外装材料片,310—第一极耳,320—第二极耳,C—折痕,J1—第一夹具,J2—第二夹具,RG1—第一区域,RG2—第二区域,X—第一方向,Y—第二方向,Z—第三方向。

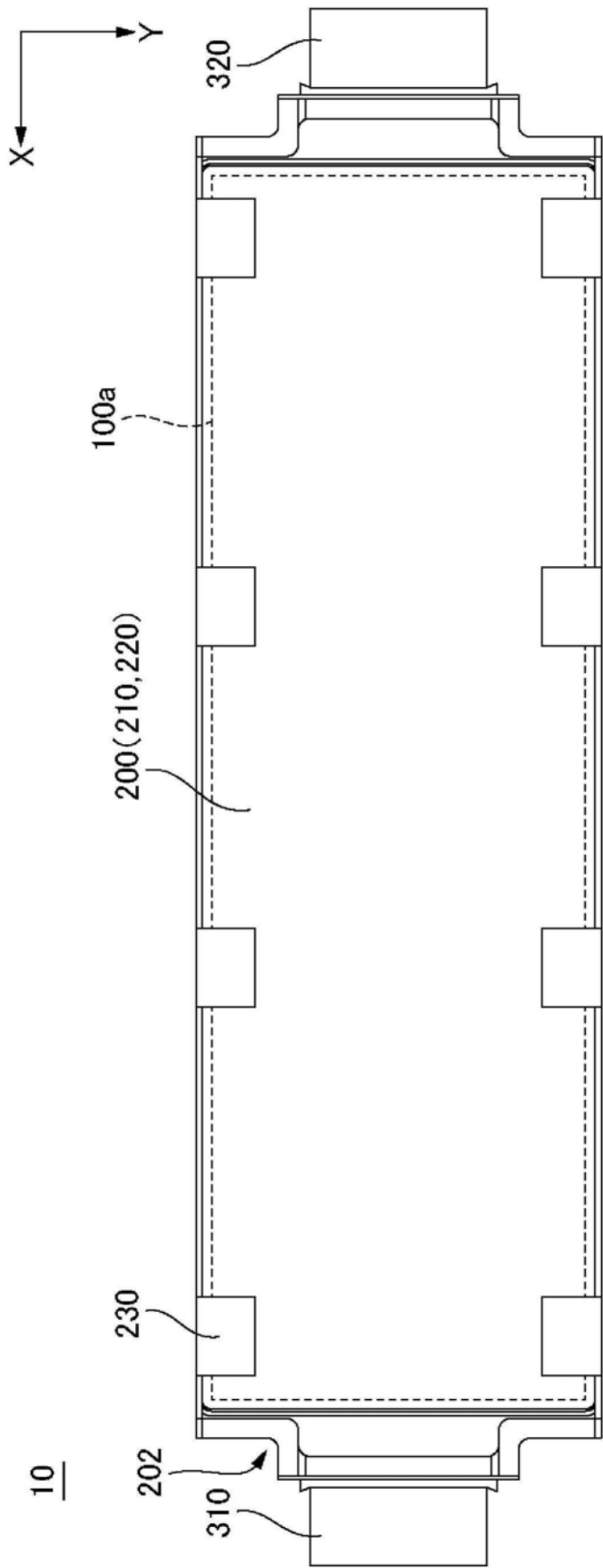


图1

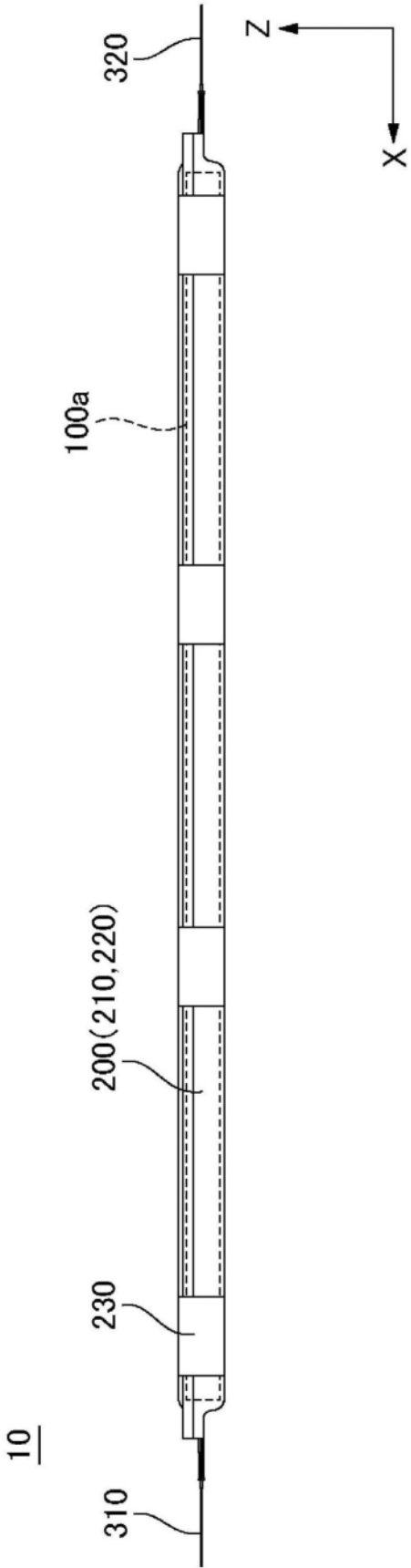


图2

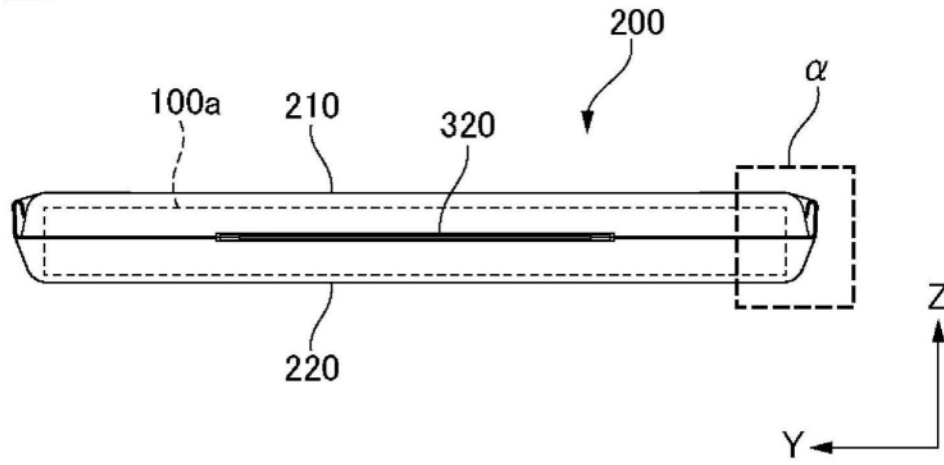
10

图3

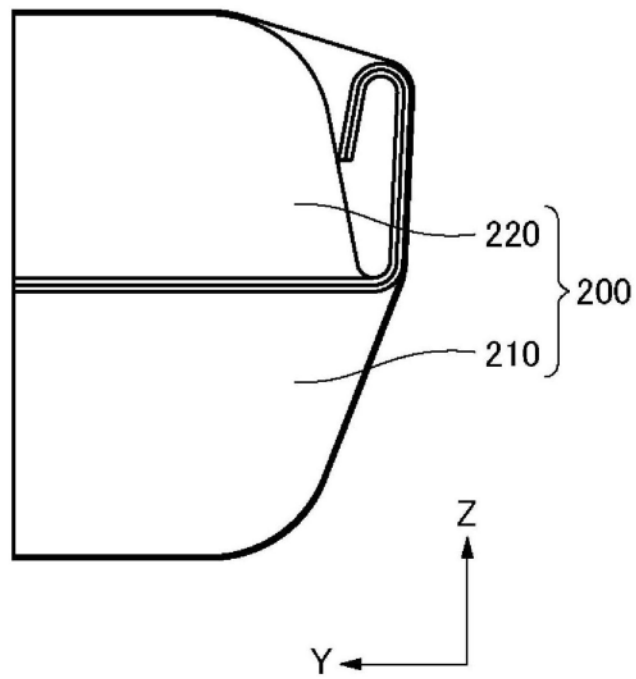
 $\alpha(10)$ 

图4

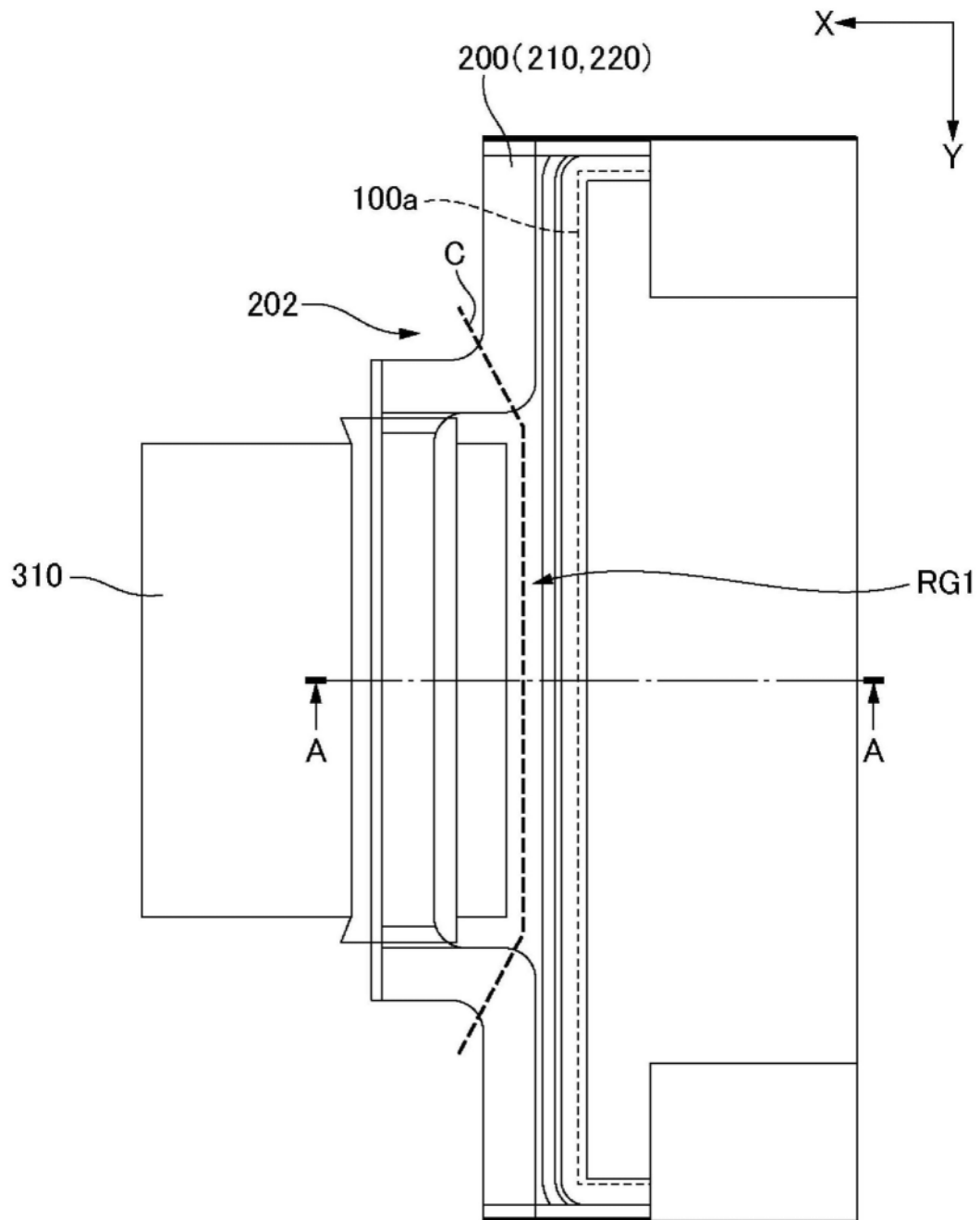


图5

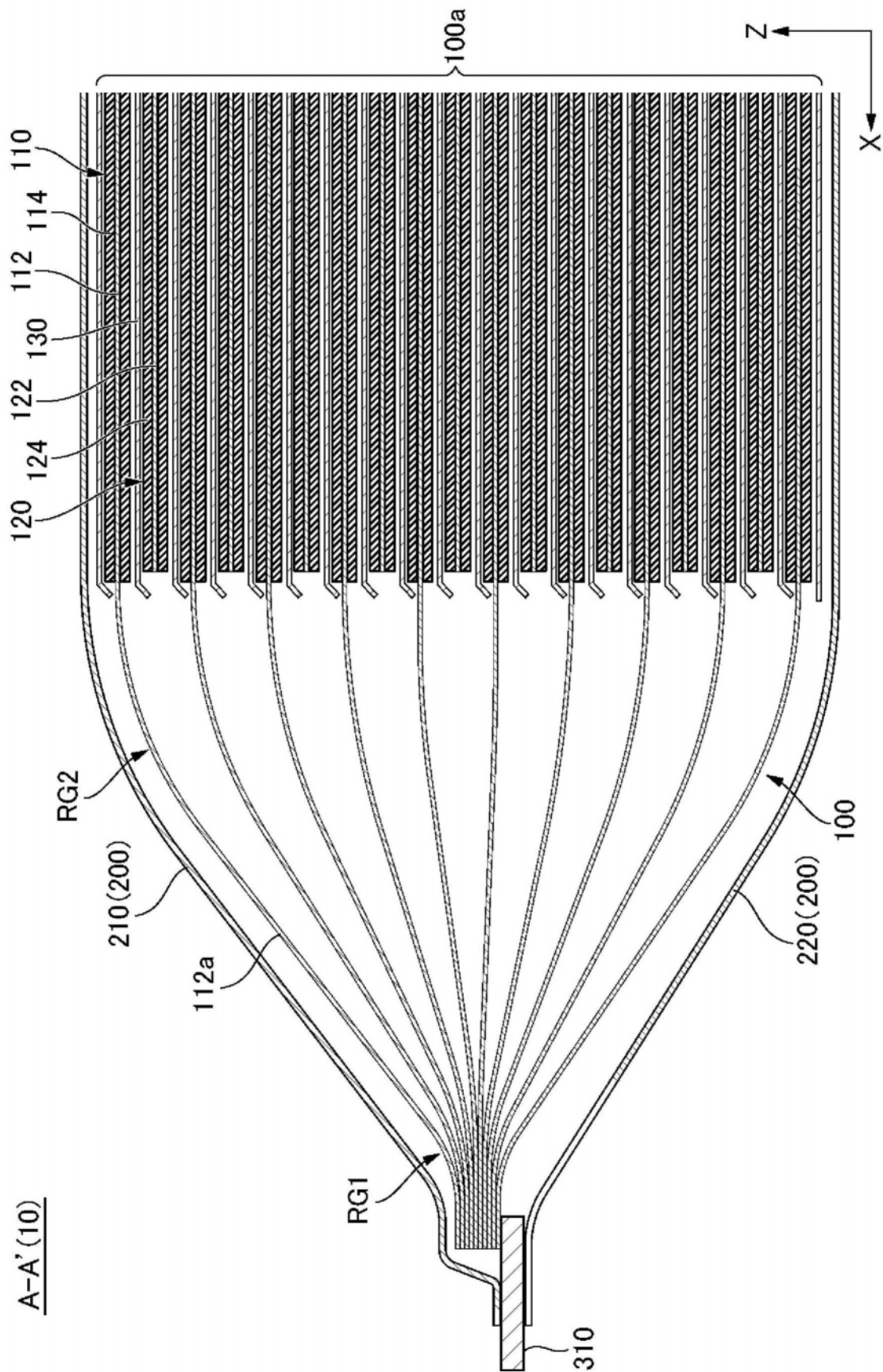


图6

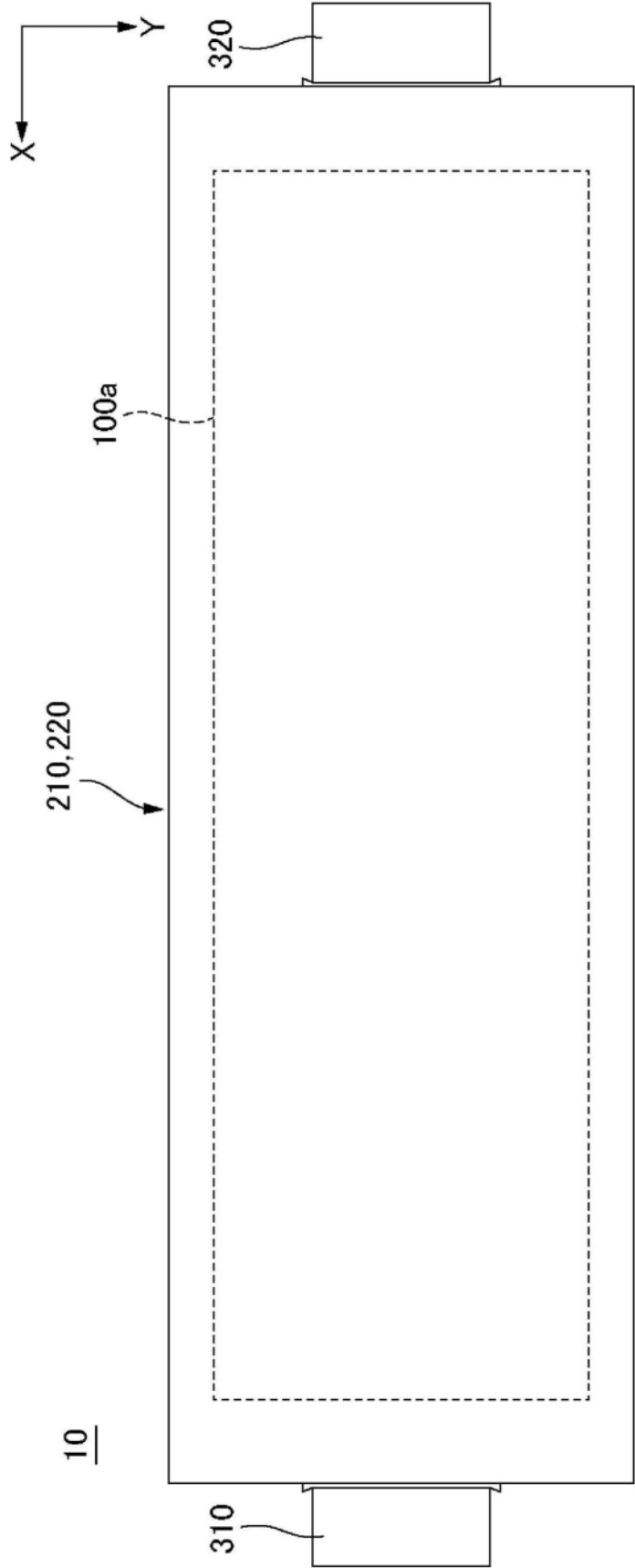


图8

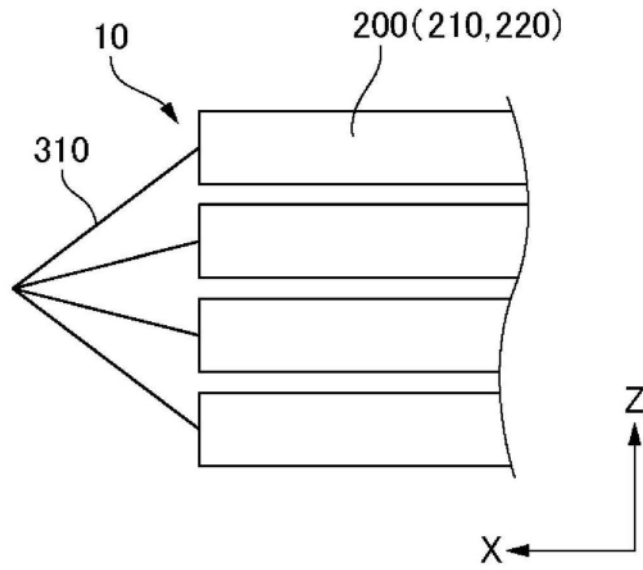


图9