



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118872112 A

(43) 申请公布日 2024. 10. 29

(21) 申请号 202380024089.2

(74) 专利代理机构 北京市集佳律师事务所
16095

(22) 申请日 2023.12.26

专利代理师 董敏

(30) 优先权数据

10-2022-0184812 2022.12.26 KR

(51) Int. Cl.

H01M 10/04 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H01M 50/538 (2006.01)

2024.08.28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2023/021566 2023.12.26

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2024/144194 KO 2024.07.04

(71) 申请人 株式会社LG新能源

地址 韩国

(72) 发明人 李炳俊 具圣谟

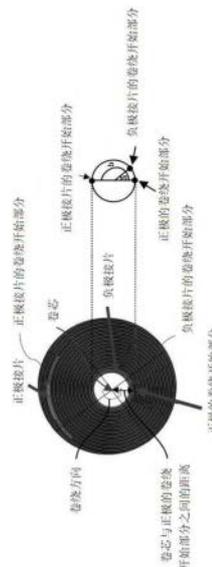
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

电极组件及包括电极组件的二次电池、电池组和运输工具

(57) 摘要

本说明书涉及其中正极、负极和设置在其间的分隔件被堆叠并卷绕的电极组件,并且还涉及包括该电极组件的二次电池、电池组和运输工具,其中:负极包括负极集流器和设置在负极集流器的至少一个表面上的负极活性材料层;负极在负极集流器的靠近卷芯部分的一个端部中包括不具有设置在其上的任何负极活性材料层的未涂覆负极部分;未涂覆负极部分具有设置在其上的负极接片;在电极组件的卷芯部分中,分隔件和负极延伸超过正极的正向端部并且被进一步卷绕;并且,在电极组件的卷芯为中心并且从圆的中心至正极的纵向端部的距离为半径的任意圆中,从正极的纵向端部至下述接触点的劣弧的中心角大于 0° 且不超过 90° :在该接触点处,该任意圆的切线与从负极接片的卷绕开始部分延伸至该任意圆的周边上的任意点的线形成直角。



1. 一种电极组件, 在所述电极组件中, 正极、负极和设置在所述正极与所述负极之间的分隔件被堆叠并卷绕,

其中, 所述负极包括负极集流器和设置在所述负极集流器的至少一个表面上的负极活性材料层,

其中, 所述负极包括设置在所述负极集流器的卷芯部分侧的一个端部处并且没有负极活性材料层的负极未涂覆部分,

其中, 在所述负极未涂覆部分上设置有负极接片,

其中, 在所述电极组件的卷芯部分侧, 所述分隔件和所述负极延伸成比所述正极的纵向端部更长并且被进一步卷绕, 并且

其中, 在所述电极组件的卷芯为圆的中心并且从所述圆的所述中心至所述正极的所述纵向端部的距离为半径的任意圆上, 从下述接触点至所述正极的所述纵向端部形成的劣弧的中心角大于 0° 且小于等于 90° : 在所述接触点处, 从所述负极接片的卷绕开始部分延伸至所述任意圆的周边上的任意点的线与所述任意圆的切线正交。

2. 根据权利要求1所述的电极组件, 其中, 所述正极包括正极集流器和设置在所述正极集流器的至少一个表面上的正极活性材料层,

其中, 所述正极包括没有正极活性材料层的正极未涂覆部分,

其中, 在所述正极未涂覆部分上设置有正极接片, 并且

其中, 在所述任意圆上, 从下述接触点至所述正极的所述纵向端部形成的弧的中心角大于 90° 且小于等于 180° : 在所述接触点处, 从所述正极接片的卷绕开始部分延伸至所述任意圆的周边上的任意点的线与所述任意圆的切线正交。

3. 根据权利要求2所述的电极组件, 其中, 所述正极未涂覆部分定位在具有所述正极活性材料层的两个正极涂覆部分之间。

4. 根据权利要求1所述的电极组件, 其中, 所述负极还包括附加的负极未涂覆部分, 所述附加的负极未涂覆部分设置在所述负极集流器的外周缘侧的一个端部处并且没有负极活性材料层, 并且

其中, 在所述附加的负极未涂覆部分上设置有附加的负极接片。

5. 根据权利要求1所述的电极组件, 其中, 所述正极包括正极集流器和设置在所述正极集流器的两个相反表面上的正极活性材料层, 并且设置在所述正极集流器的所述两个相反表面上的所述正极活性材料层的卷绕开始部分彼此对齐。

6. 根据权利要求3所述的电极组件, 其中, 所述正极包括设置在所述正极集流器的两个相反表面上的正极活性材料层, 并且设置在所述正极集流器的所述两个相反表面上的所述正极活性材料层的卷绕结束部分彼此对齐。

7. 根据权利要求1所述的电极组件, 其中, 所述负极接片在卷绕方向上的长度为大于等于2mm且小于等于5mm。

8. 根据权利要求1所述的电极组件, 其中, 所述分隔件包括第一分隔件和第二分隔件, 并且所述电极组件通过将所述负极、所述第一分隔件、所述正极和所述第二分隔件顺序地堆叠并卷绕而制成。

9. 根据权利要求8所述的电极组件, 其中, 所述电极组件被卷绕成使得所述负极设置在最外周缘上。

10. 一种二次电池,包括:
根据权利要求1至9中的任一项所述的电极组件;以及
在其中容纳所述电极组件的电池盒。
11. 根据权利要求10所述的二次电池,其中,所述电极组件的与卷芯轴线垂直的横截面是圆,并且所述电池盒具有圆柱形形状。
12. 一种电池组,所述电池组包括两个或更多个根据权利要求10所述的二次电池。
13. 一种运输工具,所述运输工具包括根据权利要求12所述的电池组。

电极组件及包括电极组件的二次电池、电池组和运输工具

技术领域

[0001] 本申请要求于2022年12月26日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请No. 10-2022-0184812的优先权和权益,该韩国专利申请的全部内容通过参引并入本文中。

[0002] 本说明书涉及电极组件、包括该电极组件的二次电池、电池组和运输工具,在该电极组件中,正极、负极和设置在正极与负极之间的分隔件被堆叠并卷绕。

背景技术

[0003] 在圆柱形电池的情况下,通过对为预定宽度的长电极以卷的形式卷绕来制造卷绕型电极组件。通过将卷绕型电极组件插入电池盒而制造的圆柱形电池的电极在充电或放电过程期间反复收缩和膨胀。特别地,在接片定位于卷绕型电极组件的芯部中或者在负极中添加硅基活性材料并且电极组件收缩或膨胀的程度增加的情况下,施加至电极组件的卷芯的压力大幅增加。

[0004] 最近,随着低电阻/高容量设计使用的增加,卷绕型电极组件包括多个接片或者添加硅基活性材料的情况也在增加。因此,由电极组件的收缩或膨胀而导致的定位在卷芯侧的电极组件变形的可能性增加。特别地,在定位于负极与正极之间的分隔件损坏的情况下,负极和正极彼此直接接触,这导致内部短路,内部短路引起发热和着火的问题。

[0005] 为了防止发生由电极组件变形引起的分隔件损坏和内部短路的问题,需要开发一种能够保护对应区域中的正极和分隔件并抑制内部短路发生的技术。

发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 本说明书致力于提供一种电极组件、包括该电极组件的二次电池、电池组和运输工具,在该电极组件中,正极、负极和设置在正极与负极之间的分隔件被堆叠并卷绕。

[0008] 技术方案

[0009] 本说明书的实施方式提供了一种电极组件,在该电极组件中,正极、负极和设置在正极与负极之间的分隔件被堆叠并卷绕,其中,负极包括负极集流器和设置在负极集流器的至少一个表面上的负极活性材料层,其中,负极包括设置在负极集流器的卷芯部分侧的一个端部处并且没有负极活性材料层的负极未涂覆部分,其中,在负极未涂覆部分上设置有负极接片,其中,在电极组件的卷芯部分侧,分隔件和负极延伸成比正极的纵向端部更长并且进一步卷绕,并且其中,在电极组件的卷芯为圆的中心并且从该圆的中心至正极的纵向端部的距离为半径的任意圆上,从下述接触点至正极的纵向端部形成的劣弧的中心角小于等于90度:在该接触点处,从负极接片的卷绕开始部分延伸至该任意圆的周边上的任意点的线与该任意圆的切线正交。具体地,从该接触点至正极的纵向端部形成的劣弧的中心角可以小于等于90°、小于等于85°、小于等于80°、小于等于75°、小于等于70°、小于等于65°、小于等于60°、小于等于55°、小于等于50°、小于等于45°、小于等于40°、小于等于35°、小于等于30°、小于等于25°、小于等于20°、小于等于15°、小于等于10°、或者小于等于5°且

大于等于 0° 、大于 0° 、大于等于 1° 、大于等于 2° 、大于等于 3° 、或者大于等于 4° 。

[0010] 在本说明书的另一实施方式中,正极可以包括正极集流器和设置在正极集流器的至少一个表面上的正极活性材料层,正极可以包括没有正极活性材料层的正极未涂覆部分,并且在正极未涂覆部分上可以设置有正极接片。在这种情况下,在所述任意圆上,从下述接触到正极的纵向端部形成的弧的中心角可以大于 90° 且小于等于 180° :在该接触点处,从正极接片的卷绕开始部分延伸至所述任意圆的周边上的任意点的线与该任意圆的切线正交。

[0011] 在本说明书的另一实施方式中,正极未涂覆部分可以定位在具有正极活性材料层的两个正极涂覆部分之间。

[0012] 在本说明书的另一实施方式中,负极还可以包括附加的负极未涂覆部分,该附加的负极未涂覆部分设置在负极集流器的外周缘侧的一个端部处并且没有负极活性材料层,并且在附加的负极未涂覆部分上可以设置有附加的负极接片。

[0013] 在本说明书的另一实施方式中,正极可以包括正极集流器和设置在正极集流器的两个相反表面上的正极活性材料层,并且设置在正极集流器的两个相反表面上的正极活性材料层的卷绕开始部分彼此对齐或不同,特别是彼此对齐。

[0014] 在本说明书的另一实施方式中,正极可以包括设置在正极集流器的两个相反表面上的正极活性材料层,并且设置在正极集流器的两个相反表面上的正极活性材料层的卷绕结束部分可以彼此对齐或不同,并且特别是彼此对齐。

[0015] 在本说明书的另一实施方式中,负极接片在卷绕方向上的长度可以为大于等于2mm且小于等于5mm。

[0016] 在本说明书的另一实施方式中,分隔件可以包括第一分隔件和第二分隔件,并且电极组件可以通过将负极、第一分隔件、正极和第二分隔件顺序地堆叠并卷绕来制成。

[0017] 在本说明书的另一实施方式中,电极组件可以被卷绕成使得负极设置在最外周缘上。

[0018] 本说明书的又一实施方式提供了一种二次电池,该二次电池包括电极组件和构造成容纳该电极组件的电池盒。另外,电极组件的与卷芯轴线垂直的横截面可以是圆,并且电池盒可以具有圆柱形形状。

[0019] 本说明书的另一实施方式提供了一种电池组,该电池组包括两个或更多个二次电池。

[0020] 本说明书的又一实施方式提供了一种运输工具,该运输工具包括电池组。运输工具可以指在移动或使货物、人员等移动时作业的任何工具。运输工具可以是自行车、重型设备、农业设备、车辆、公共汽车、飞机等。

[0021] 有益效果

[0022] 根据基于本说明书的实施方式的电极组件,负极接片在正极的卷绕方向上设置在正极的卷绕开始部分的后方,这可以抑制正极的端部在电池的充电或放电过程期间滑动。

[0023] 可以提供根据本说明书的另一实施方式的电极组件,以防止在电池的充电或放电过程期间由电极的收缩/膨胀导致的电极组件的变形而导致对分隔件的损坏,并防止电极之间的内部短路,这可以提高电池的稳定性和寿命特性。

[0024] 根据基于本说明书的又一实施方式的电极组件,负极接片在正极的卷绕方向上设

置在正极的卷绕开始部分的后方,这可以在电池的充电或放电过程期间适当地保持卷芯部分的形状。

附图说明

[0025] 图1是卷绕的电极堆叠件的立体图。

[0026] 图2是图示了对电极堆叠件进行卷绕的过程的视图。

[0027] 图3是图示了卷绕的电极堆叠件的俯视平面图,并且其图示了基于俯视平面图的、半径为从圆的中心至正极的纵向端部的距离的任意圆。

[0028] 图4是容纳在电池盒中的二次电池的竖向横截面图,卷绕的电极堆叠件容纳在电池盒中。

[0029] 图5是示意性地图示了根据本发明的实施方式的电池组的构型的视图。

[0030] 图6是用于对包括图5中的电池组的车辆进行说明的视图。

[0031] 图7是图示了对实施方式中正极卷绕开始部分的位置的确定的视图。

[0032] 图8是图示了在根据示例和比较示例的电池的操作之前和之后形成的CT图像的视图。

[0033] 图9是图示了在CT图像中对电池操作之后卷芯侧负极的变形程度进行识别的方法的视图。

[0034] <附图标记和符号的说明>

[0035] 1:电极组件

[0036] 10:卷芯

[0037] 1b:最外周缘

[0038] 1c:内部

[0039] 110:负极

[0040] 111:负极集流器

[0041] 112:第一负极活性材料层

[0042] 113:第二负极活性材料层

[0043] 114:负极未涂覆部分

[0044] 116:负极接片

[0045] 120:正极

[0046] 121:正极集流器

[0047] 122:第一正极活性材料层

[0048] 123:第二正极活性材料层

[0049] 131:第一分隔件

[0050] 132:第二分隔件

[0051] 20:二次电池

[0052] 21:罐

[0053] 22:盖组件

[0054] 200:电池组

[0055] 201:圆柱形电池单元

[0056] 202:组壳体

[0057] V:车辆

具体实施方式

[0058] 在下文中,将参照附图详细描述本发明。然而,附图旨在说明性地描述本发明,并且本发明的范围不受附图限制。

[0059] 图1是卷绕的电极堆叠件的立体图。首先,可以堆叠正极120、负极110以及设置在正极120与负极110之间的分隔件131和132。分隔件可以设置为两个分隔件。如图1中所图示的,第一分隔件131可以设置在负极110与正极120之间,并且可以在与正极120的邻接第一分隔件131的表面相反的表面附加地设置第二分隔件132。具体地,第二分隔件132、正极120、第一分隔件131和负极110可以顺序地堆叠。

[0060] 第二分隔件132、正极120、第一分隔件131和负极110可以顺序地堆叠并且沿卷绕方向朝向负极110卷绕。在如上所述执行卷绕过程的情况下,卷绕的电极组件的分隔件可以暴露于最外周缘1b。

[0061] 根据需要,如图2中所图示的,沿与卷绕方向相反的方向朝向正极120执行卷绕过程。在如上所述执行卷绕过程的情况下,卷绕的电极组件的负极110或者负极110以及分隔件131和132可以暴露于最外周缘1b。在这种情况下,在负极暴露于最外周缘1b的情况下,只有在外周缘侧的没有设置负极活性材料层的负极未涂覆部分可以暴露,或者在外周缘侧的负极涂覆部分连同在外周缘侧的负极未涂覆部分一起也可以暴露于最外周缘1b。

[0062] 如图1中所图示的卷绕的电极组件1的内部1c是指卷绕的电极组件的除了最外周缘1b之外的部分。在这种情况下,当假设卷绕的电极组件是柱状体时,最外周缘1b意味着暴露于外部的侧向表面,并且内部1c包括柱状体的除了侧向表面之外的整个内部区域。

[0063] 可以通过如图2中所图示对堆叠的电极组件1进行卷绕来制造具有图3中所图示的俯视平面图的卷绕卷。

[0064] 正极120和负极110可以各自包括集流器和设置在集流器的至少一个表面上的活性材料层。

[0065] 正极120可以包括正极集流器121和设置在正极集流器121的至少一个表面上的正极活性材料层122和123。正极活性材料层122和123可以设置在正极集流器121的两个相反表面上,并且包括设置在正极集流器121的一个表面上的第一正极活性材料层122以及设置在与设置有第一正极活性材料层122的一个表面相反的表面上的第二正极活性材料层123。

[0066] 正极120包括一个或多个正极接片,并且正极接片定位于没有设置正极活性材料层122和123的正极未涂覆部分上。

[0067] 在该实施方式中,正极120可以包括在正极集流器121上设置有正极活性材料层的正极涂覆部分、以及设置在正极集流器121的一个侧部或两个相反侧部的远端端部处并且没有正极活性材料层的正极未涂覆部分。在这种情况下,正极接片可以定位在位于正极集流器121的一个侧部或两个相反侧部的远端端部处的正极未涂覆部分上,特别是定位在一个侧部的远端端部处的正极未涂覆部分上。

[0068] 在另一实施方式中,正极120可以包括设置在正极集流器121的外周缘侧端部并且没有正极活性材料层的正极未涂覆部分,并且正极接片可以形成在正极未涂覆部分上。

[0069] 在另一实施方式中,正极120可以包括:两个或更多个正极涂覆部分,所述两个或更多个正极涂覆部分设置在正极集流器121上、具有正极活性材料层并且在纵向方向上彼此间隔开;以及正极未涂覆部分,该正极未涂覆部分设置在两个或更多个正极涂覆部分之间并且没有正极活性材料层。在这种情况下,正极接片可以定位在两个或更多个正极涂覆部分之间的正极未涂覆部分上,特别地定位在位于两个正极涂覆部分之间的正极未涂覆部分上。在这种情况下,正极120的两个相反侧部的远端端部可以形成为没有正极未涂覆部分的自由边缘。

[0070] 正极120可以包括正极集流器121和设置在正极集流器121的两个相反表面上的正极活性材料层122和123。设置在正极集流器121的一个表面上的第一正极活性材料层122与设置在另一个表面上的第二正极活性材料层123在长度方面可以相同或不同。

[0071] 在本说明书的另一实施方式中,正极120可以包括正极集流器121和设置在正极集流器121的两个相反表面上的正极活性材料层122和123,并且设置在正极集流器121的两个相反表面上的正极活性材料层122和123的卷绕开始部分可以彼此对齐。

[0072] 在本说明书的另一实施方式中,正极120可以包括设置在正极集流器121的两个相反表面上的正极活性材料层122和123,并且设置在正极集流器121的两个相反表面上的正极活性材料层122和123的卷绕结束部分可以彼此对齐。

[0073] 负极110可以包括负极集流器111和设置在负极集流器111的至少一个表面上的负极活性材料层112和113。负极活性材料层112和113可以设置在负极集流器111的两个相反表面上,并且包括设置在负极集流器111的一个表面上的第一负极活性材料层112以及设置在设置有第一负极活性材料层112的一个表面相反的表面上的第二负极活性材料层113。

[0074] 负极110包括一个或更多个负极接片116,并且负极接片116定位于没有设置负极活性材料层112和113的负极未涂覆部分上。

[0075] 在该实施方式中,负极110可以包括在负极集流器111上设置有负极活性材料层的负极涂覆部分、以及设置在负极集流器111的一个侧部或两个相反侧部的远端端部处并且没有负极活性材料层的负极未涂覆部分。在这种情况下,负极接片116可以定位在位于负极集流器111的一个侧部或两个相反侧部的远端端部处的负极未涂覆部分上,特别地定位在两个相反侧部的远端端部处的负极未涂覆部分上。

[0076] 在另一实施方式中,负极110可以包括定位于负极集流器111的卷芯部分侧的端部处并且没有活性材料层的负极未涂覆部分,并且负极接片116可以形成在负极未涂覆部分上。

[0077] 负极110可以包括负极集流器111和设置在负极集流器111的两个相反表面上的负极活性材料层112和113。设置在负极集流器111的一个表面上的第一负极活性材料层112与设置在另一个表面上的第二负极活性材料层113在长度方面可以相同或不同。

[0078] 在又一实施方式中,正极120可以包括:两个正极涂覆部分,这两个正极涂覆部分在电极组件1的卷绕方向上彼此间隔开并且在正极集流器121上具有正极活性材料层122和123;以及正极未涂覆部分,该正极未涂覆部分设置在两个涂覆部分之间并且在正极集流器121上没有正极活性材料层。一个正极接片可以形成在正极未涂覆部分上,并且负极110可以包括设置在负极集流器111的两个相反端部处并且没有负极活性材料层的两个负极未涂覆部分。负极接片116可以形成在两个负极未涂覆部分上,针对每个负极未涂覆部分有一个

负极接片。

[0079] 本说明书的实施方式提供了一种电极组件1,在该电极组件中,正极120、负极110和设置在正极120与负极110之间的分隔件131和132被堆叠并卷绕,负极110包括负极集流器111和设置在负极集流器111的至少一个表面上的负极活性材料层112和113,负极110包括设置在负极集流器111的卷芯部分侧的一个端部处并且没有负极活性材料层的负极未涂覆部分,负极接片116设置在负极未涂覆部分上,并且在电极组件1的卷芯部分侧,分隔件131和132和负极110延伸成比正极120的卷芯部分侧的纵向端部更长,并且被进一步卷绕。在以电极组件1的卷芯为圆的中心并且以从该圆的中心至正极120的卷芯部分侧的纵向端部、即正极120的卷绕开始部分的距离为半径的任意圆中,从下述接触点至正极120的纵向端部形成的劣弧的中心角为 90° 或更小:在该接触点处,从负极接片116的卷绕开始部分延伸至该任意圆的周边上的任意点的线与该任意圆的切线正交。具体地,从接触点至正极的纵向端部形成的劣弧的中心角可以小于等于 90° 、小于等于 85° 、小于等于 80° 、小于等于 75° 、小于等于 70° 、小于等于 65° 、小于等于 60° 、小于等于 55° 、小于等于 50° 、小于等于 45° 、小于等于 40° 、小于等于 35° 、小于等于 30° 、小于等于 25° 、小于等于 20° 、小于等于 15° 、小于等于 10° 、或者小于等于 5° 且大于等于 0° 、大于 0° 、大于等于 1° 、大于等于 2° 、大于等于 3° 、或者大于等于 4° 。在这种情况下,正极120的卷绕开始部分可以是具有正极活性材料层122和123的正极涂覆部分的卷绕开始部分。

[0080] 在本说明书中,卷绕开始部分可以表示为作为单个点的卷绕开始点。

[0081] 在本说明书的另一实施方式中,正极120可以包括正极集流器121和设置在正极集流器121的至少一个表面上的正极活性材料层122和123,正极120可以包括没有正极活性材料层的正极未涂覆部分,并且正极接片(未图示)可以设置在正极未涂覆部分上。在这种情况下,在所述任意圆上,从下述接触点至正极120的纵向端部形成的弧的中心角 b 可以大于 90° 且小于等于 180° :在该接触点处,从正极接片(未图示)的卷绕开始部分延伸至该任意圆的周边上的任意点的线与该任意圆的切线正交。

[0082] 在本说明书中,图2中所图示的卷芯10是卷绕装置,并且卷芯10在卷绕过程完成后被移除,如图3中所图示。在图3中,卷芯10可以是在卷绕装置被移除后维持的空间,或者卷芯10可以是卷绕基准线。替代性地,当在卷绕的电极组件1的沿与卷绕的电极组件1的轴线垂直的方向截取的垂直横截面限定圆时,卷芯10可以是圆的中心点。术语“卷芯部分侧”是指靠近卷芯的区域或朝向卷芯的方向。

[0083] 本说明书的又一实施方式提供了电极组件1,在电极组件1中,正极120、负极110以及设置在正极120与负极110之间的分隔件131和132被堆叠并卷绕,负极110包括负极集流器111和设置在负极集流器111的至少一个表面上的负极活性材料层112和113,并且负极110包括设置在负极集流器111的卷芯部分侧的一个端部处的负极接片116。在电极组件1的卷芯部分侧,分隔件131和132以及负极110延伸成比正极120的纵向端部更长并且被进一步卷绕。在与电极组件1的卷芯垂直的方向上的至少一个横截面上,从卷芯延伸至正极120的卷芯部分侧的纵向端部的直线 L_{ce} 与从卷芯延伸至负极接片116的卷绕开始部分的直线 L_{at} 之间限定的角度 θ_1 可以为小于等于 90° 。在这种情况下,角度 θ_1 是在逆时针方向上从直线 L_{ce} 至直线 L_{at} 的角度、在顺时针方向上从直线 L_{at} 至直线 L_{ce} 的角度或者在卷绕方向上从直线 L_{ce} 至直线 L_{at} 的角度。

[0084] 换句话说,在图3中,角度 θ_1 是从下述接触点至正极的卷芯部分侧的纵向端部形成的劣弧的中心角 a :在该接触点处,从负极接片116的卷绕开始部分延伸至所述任意圆的周边上的任意点的线与该任意圆的切线正交。在该任意圆上,基于正极的卷芯部分侧的纵向端部,负极接片116的卷绕开始部分的接触点在卷绕方向上存在于小于等于 90° 的范围内。

[0085] 因为负极110比正极120进一步延伸并且围绕卷芯卷绕,因此在正极的卷绕开始部分被卷绕之前卷芯侧的负极接片116首先被卷绕,并且然后正极120被卷绕。如图3中所图示的,在所述任意圆上,基于正极120的卷芯部分侧的纵向端部,负极接片116的卷绕开始部分的接触点在卷绕方向上存在于小于等于 90° 的范围内,使得负极接片116在正极120的卷绕方向上设置在正极120的卷绕开始部分的后方。在这种情况下,相对刚性并且在正极120被卷绕之前卷绕的负极接片116通过使用离心力来按压正极120的卷芯部分侧的端部,这可以防止正极120的卷芯部分侧的端部的运动、即滑动。

[0086] 在本说明书的另一实施方式中,负极接片116在卷绕方向上的长度可以为大于等于2mm且小于等于5mm。在这种情况下,赋予刚度,以通过按压正极120的卷芯部分侧的端部来抑制正极120的卷芯部分侧的运动。

[0087] 在本说明书的另一实施方式中,负极110还可以包括设置在负极集流器111的外周缘侧的一个端部处并且没有负极活性材料层的附加的负极未涂覆部分,并且在该附加的负极未涂覆部分上可以设置有附加的负极接片。

[0088] 在本说明书的另一实施方式中,从卷芯延伸至正极120的卷芯部分侧的纵向端部的直线 L_{ce} 与从卷芯延伸至正极接片(未图示)的卷绕开始部分的直线 L_{ae} 之间限定的角度 θ_2 可以大于 90° 且小于等于 180° 。在这种情况下,角度 θ_2 是在逆时针方向上从直线 L_{ce} 至直线 L_{ae} 的角度、在顺时针方向上从直线 L_{ae} 至直线 L_{ce} 的角度、或者在卷绕方向上从直线 L_{ce} 至直线 L_{ae} 的角度。另外,角度 θ_2 可以是从小于下述接触点至正极120的卷芯部分侧的纵向端部形成的劣弧的中心角 b :在该接触点处,从正极接片(未图示)的卷绕开始部分延伸至所述任意圆的周边上的任意点的线与该任意圆的切线正交。

[0089] 如图3中所图示,当通过使用时钟上的位置来表示所述任意圆中的位置时,正极120的卷芯部分侧的纵向端部(卷绕开始部分)可以表示为6点钟位置,负极接片116的卷绕开始部分可以表示为4点钟位置,并且正极接片(未图示)的卷绕开始部分可以表示为12点钟位置。

[0090] 本说明书的又一实施方式提供了一种二次电池,该二次电池包括电极组件和构造成容纳电极组件的电池盒。另外,电极组件的与卷芯轴线垂直的横截面可以是圆,并且电池盒可以具有圆柱形形状。

[0091] 在本说明书的实施方式中,二次电池可以是形状因子的比率(形状因子的比率被定义为通过将圆柱形电池的直径除以圆柱形电池的高度得到的值,即直径 Φ 与高度 H 的比率)为大约0.4或更小的电池。在这种情况下,形状因子意味着表示圆柱形二次电池的直径和高度的值。例如,可以使用18650电池、21700电池等。在18650电池的情况下,其直径为约18mm,其高度为约65mm,并且其形状因子的比率为约0.277。在21700电池的情况下,其直径为约21mm,其高度为约70mm,并且其形状因子的比率为约0.300。

[0092] 在本说明书的实施方式中,二次电池可以是形状因子的比率大于0.4的圆柱形二次电池。

[0093] 根据本说明书的实施方式的圆柱形二次电池可以是46110电池、48750电池、48110电池、48800电池或46800电池。在表示形状因子的数值中,前两个数字表示电池的直径,接下来的两个数字表示电池的高度,并且最后的数字0表示电池的横截面为圆形。

[0094] 根据本说明书的实施方式的二次电池可以是圆柱形二次电池,该圆柱形二次电池是圆柱形电池并且具有46mm的直径、110mm的高度和0.418的形状因子的比率。

[0095] 根据本说明书的实施方式的二次电池可以是圆柱形二次电池,该圆柱形二次电池是圆柱形电池并且具有48mm的直径、75mm的高度和0.640的形状因子的比率。

[0096] 根据本说明书的实施方式的二次电池可以是圆柱形二次电池,该圆柱形二次电池是圆柱形电池并且具有48mm的直径、110mm的高度和0.436的形状因子的比率。

[0097] 根据本说明书的实施方式的二次电池可以是圆柱形二次电池,该圆柱形二次电池是圆柱形电池并且具有48mm的直径、80mm的高度和0.600的形状因子的比率。

[0098] 根据本说明书的实施方式的二次电池可以是圆柱形二次电池,该圆柱形二次电池是圆柱形电池并且具有46mm的直径、80mm的高度和0.575的形状因子的比率。

[0099] 本说明书的另一实施方式提供了一种二次电池,该二次电池包括电极组件1和构成容纳电极组件1的电池盒。

[0100] 图4图示了二次电池20,在二次电池20中,卷绕的电极组件1容纳在电池盒中。电极组件1的与卷芯轴线垂直的横截面可以是圆,并且电池盒可以具有圆柱形形状。电池盒可以包括罐21和盖组件22。

[0101] 罐21可以具有柱状结构,在该柱状结构中具有空间。罐21的内部空间可以容纳电解液(未图示)和包括电极和分隔件的电池组件1。罐21的一侧可以具有敞开结构,并且另一侧具有密封结构。在这种情况下,罐21的一侧和另一侧可以指在罐21的重力方向上或沿着罐21的中卷芯线定位于上部部分和下部部分上的端部。

[0102] 罐21可以由诸如铝或铝合金之类的轻质导电金属材料制成。

[0103] 盖组件22可以联接至罐21的上部部分,并且包括顶盖、安全通气件和电流阻断元件。

[0104] 顶盖可以从盖组件22的最上部部分突出,并且用作电连接至外部部件的电极端子。当由于内部压力的增加而产生处于预定水平或更高水平的气体时,安全通气件可以排出高压气体。当电池的内部压力增加时,电流阻断元件可以阻断电流。

[0105] 顶盖可以联接至罐21的上部部分。也就是说,顶盖可以联接至定位于罐21的最上部部分上的卷边部分。

[0106] 根据本发明的二次电池20可以包括位于卷边部分与顶盖之间的衬垫。衬垫可以增加盒的密封性。

[0107] 顶盖可以包括在重力方向上向上突出的突出部分、联接至衬垫的边缘部分、以及构造成将突出部分和边缘部分连接的部分。

[0108] 安全通气件可以定位于顶盖下方并联接至顶盖的一端部。安全通气件与顶盖的端部接触预定长度,并且除了接触长度之外的一部分可以定位成以预定距离与顶盖间隔开。

[0109] 安全通气件可以弯折一次或更多次。例如,可以在安全通气件的不与顶盖接触的部分上设置有两个凹口。即,安全通气件可以通过凹口弯折,并且安全通气件的中心可以凹陷以限定凹入的中央部分。此外,安全通气件可以具有通气部分,该通气部分连接凹入的中

央部分和与顶盖接触的端部。

[0110] 电流阻断元件可以定位于安全通气件的下方,并且至少部分地与安全通气件接触。

[0111] 电流阻断元件可以包括在朝向安全通气件的方向上突出的中央部分和定位于中央部分的外侧的CID滤波器部分。因此,盖组件22的电流阻断元件的中央部分可以与安全通气件的凹入的中央部分接触。

[0112] 根据本发明的盖组件22可以具有设置在CID滤波器部分的端部处的CID衬垫。CID衬垫可以防止安全通气件与电流阻挡元件的中央部分以外的部分接触。

[0113] 本说明书的另一实施方式提供了一种包括两个或更多个二次电池的电池组。图5是示意性地图示了根据本发明的实施方式的电池组的构型的视图。

[0114] 参照图5,根据本发明的实施方式的电池组200包括与二次电池单元201电连接的组件以及构造成容纳该组件的组壳体202。圆柱形二次电池单元201是根据上述实施方式的电池单元。为了便于说明,附图中省略了诸如汇流条之类的用于圆柱形电池组电池201之间的电连接的部件、冷却单元与外部端子。

[0115] 本说明书的又一实施方式提供了一种包括电池组200的运输工具。运输工具可以指在移动或使货物、人员等移动时作业的任何工具。运输工具可以是自行车、重型设备、农业设备、车辆、公共汽车、飞机等。

[0116] 电池组200可以安装在车辆V中。例如,车辆可以是电动车辆、混合动力车辆或插电式混合动力车辆。车辆V可以是四轮车辆或二轮车辆。图6是用于对包括图5中所图示的电池组200的车辆V进行说明的视图。

[0117] 参照图6,根据本说明书的实施方式的车辆V包括根据本说明书的实施方式的电池组200。车辆V通过接收来自根据本发明的实施方式的电池组200的电力来进行操作。

[0118] 发明实施方式

[0119] 已经参考有限的示例性实施方式和附图描述了本发明,但是本发明不限于此。本发明所属领域的技术人员可以在本发明的技术精神和所附权利要求的等效范围内改变或修改所描述的示例性实施方式。

[0120] 示例

[0121] 如图2中所图示,通过对负极、正极和两个分隔件进行堆叠并对电极组件进行卷绕来制造横截面直径为20.5mm的卷绕(J/R)件,使得该布置在操作之前为如图8(b)所图示的那样。在这种情况下,正极集流器的厚度为约0.015mm,并且设置在正极集流器的两个相反表面上并且具有正极活性材料层的正极涂覆部分的总厚度为约0.150mm。另外,负极集流器的厚度为约0.008mm,并且设置在负极集流器的两个相反表面上并且具有负极活性材料层的负极涂覆部分的总厚度为约0.180mm。

[0122] 图8中的术语“操作之前”是示出了初始布置状态的CT图像。分隔件未示出,相对较粗的线是正极,并且细线是负极。在这种情况下,负极涂覆部分和正极涂覆部分具有相等或相似的厚度。因为负极涂覆部分的碳基活性材料透射光,所以负极活性材料层在CT图像中不可见,并且只有负极集流器在CT图像中可见并且被示出为相对较薄。

[0123] 将卷绕型组件插入具有圆柱形形状的罐(横截面直径:21mm)中。随后,通过将碳酸盐基电解质注射到罐中并将罐密封来完全制造示例的电池。

[0124] 比较示例

[0125] 如示例中那样,通过对负极、正极和两个分隔件进行堆叠并对电极组件进行卷绕来制造横截面直径为20.5mm的卷绕(J/R)件,使得该布置在操作之前如图8(a)所图示的那样。此后,如实施方式中那样,通过将电极组件插入到盒中并注射电解质来完全制造电池。

[0126] 在卷绕件中,基于比较示例的堆叠件调整了正极的卷绕开始部分的位置,以实现与图8(b)中的在操作之前的布置相同的布置,即正极的卷绕开始部分被改变成更靠近负极接片。在这种情况下,考虑卷芯10的尺寸、卷绕的卷绕件的目标直径和电池盒的直径,确定正极的卷绕开始部分的改变位置。具体地,如图7中所图示,当从卷芯侧负极接片的卷绕开始部分到正极的卷绕开始部分累积的卷绕长度由卷绕次数定义并表示为匝数时,在正极的卷绕开始部分所属的第n匝卷绕长度中,正极的卷绕开始部分设置在与第n匝卷绕长度的 $\frac{3}{4}$ 或更大且小于 $\frac{4}{4}$ 对应的位置处。

[0127] 实验示例

[0128] 在以下条件下对示例的电池和比较示例的电池充电和放电一次后,观察卷绕件是否变形。

[0129] <测试条件>

[0130] 温度:25°C

[0131] 充电:4.25V 1C 50mA切断,休息10min

[0132] 放电:1C 2.5V切断,休息20min

[0133] 为了识别电池在单次充电和放电后的变形,使用XSCAN-8225在225kV和3fps的帧速率下拍摄CT图像,并且结果在图8中示出为“操作之后”。具体地,图8(a)是比较示例的CT图像,并且图8(b)是示例的CT图像。

[0134] 如图9中所图示,可以从相对于基准线的变形角度来识别在正极卷绕开始部分附近的卷芯侧负极的变形程度,并且在下面的表1中示出经测量的变形程度。

[0135] [表1]

	示例	比较示例
变形程度(°)	15.9	33.9

[0137] 参照图8,可以看出,比较示例的电池的卷芯侧在充电或放电过程期间通过电极的膨胀而变形,但是在负极接片沿正极的卷绕方向设置在正极的卷绕开始部分后方的示例中,电池的卷芯侧的运动被抑制,使得可能引起内部短路的变形减小了53% ($(33.9-15.9) \times 100/33.9$)。

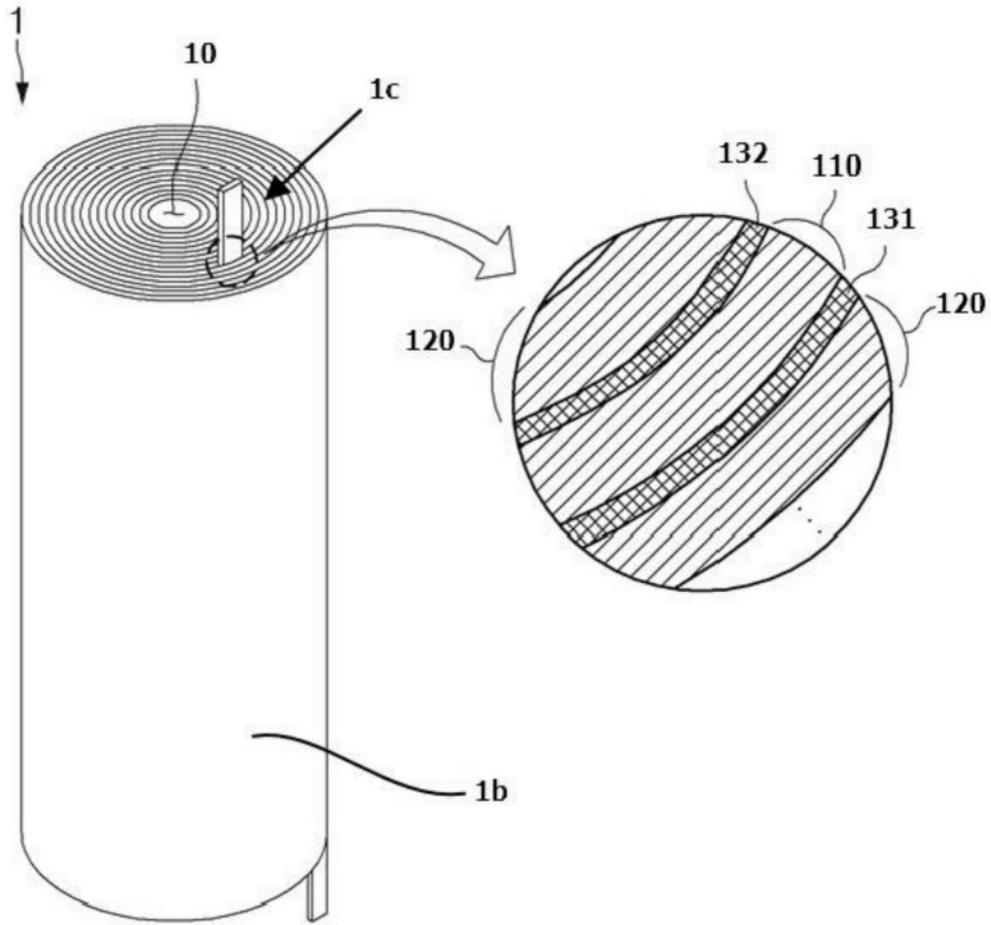


图1

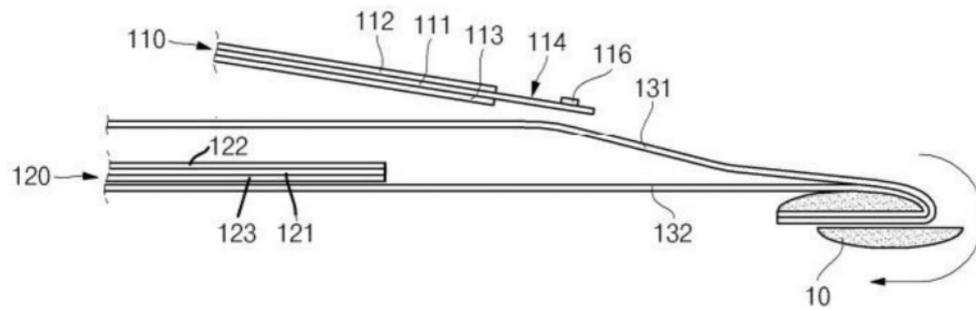


图2

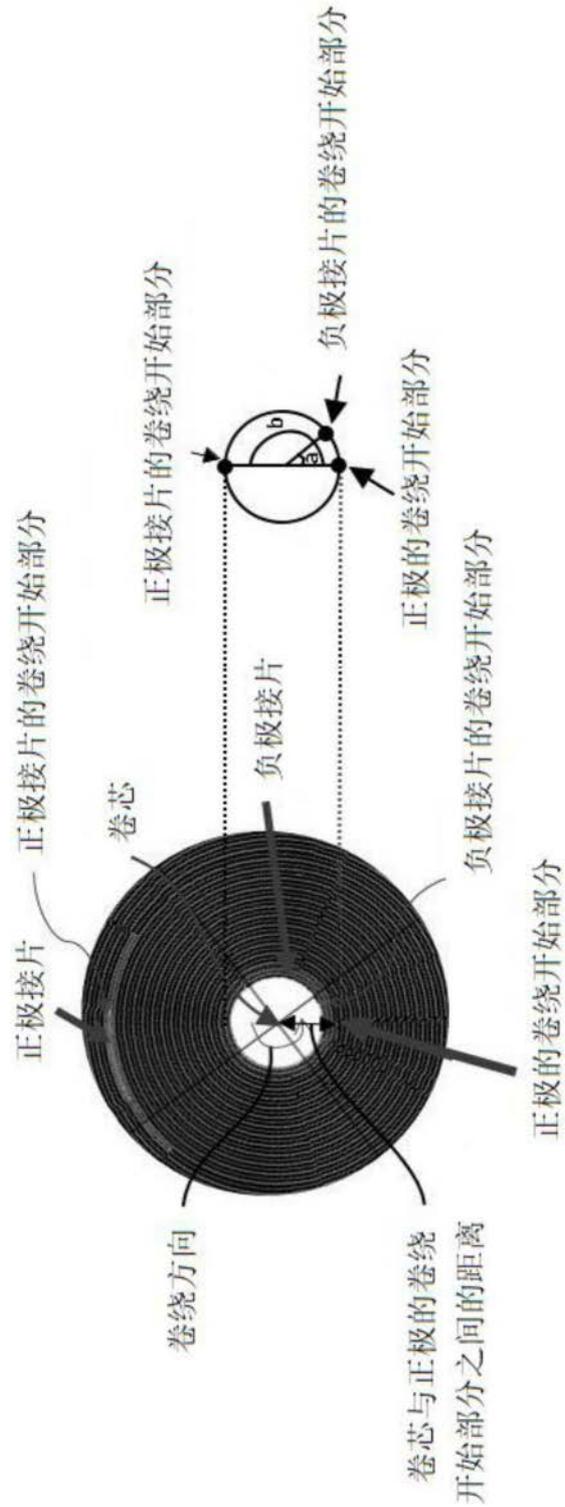


图3

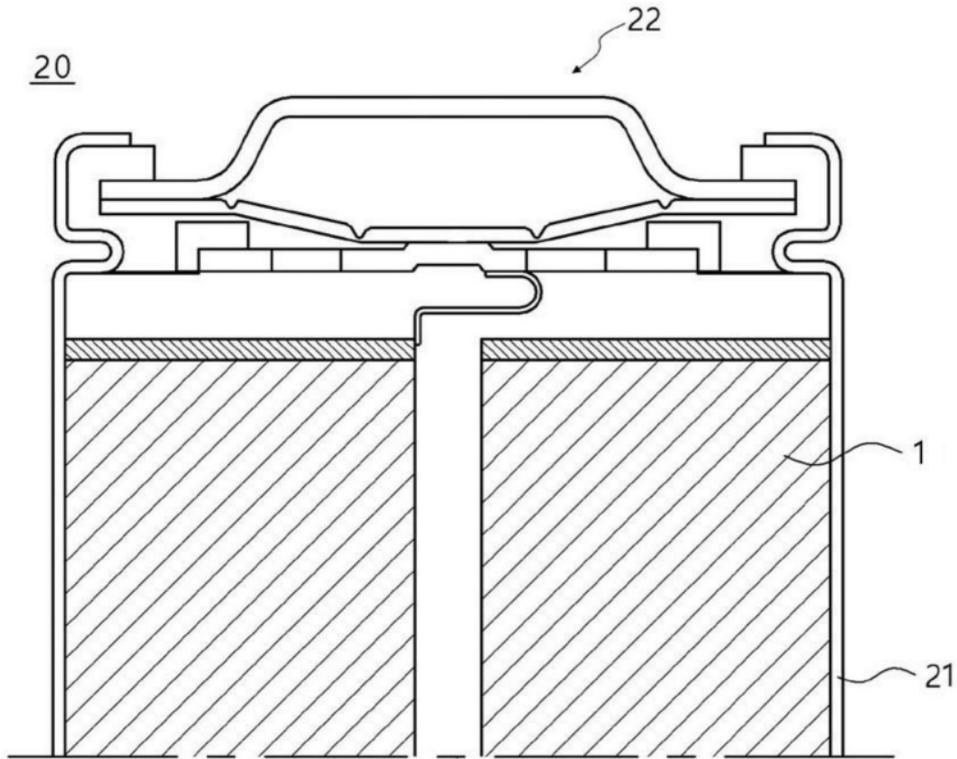


图4

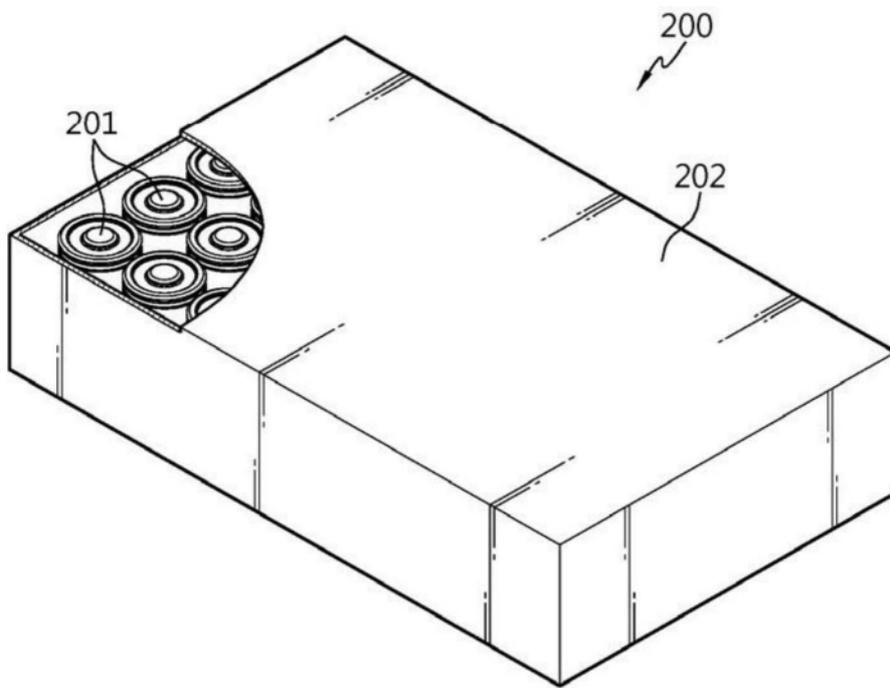


图5

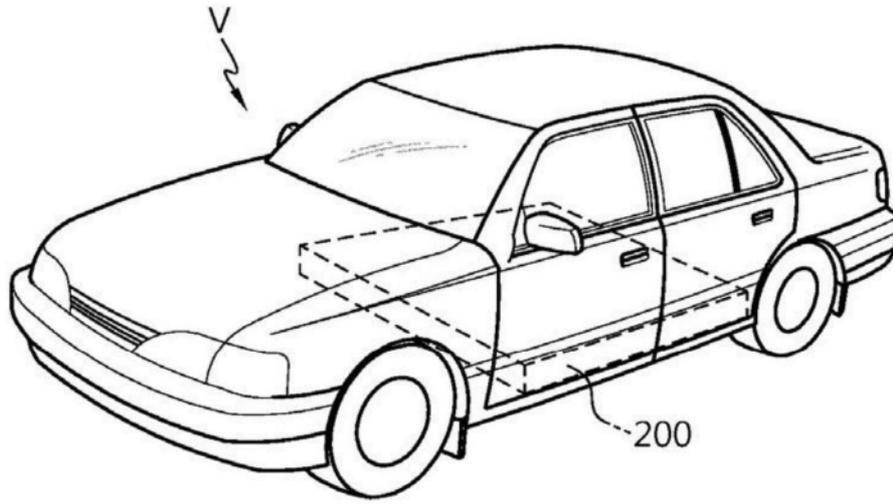


图6

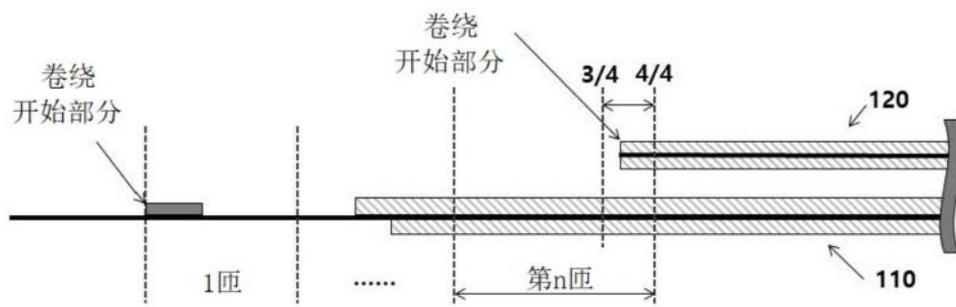


图7

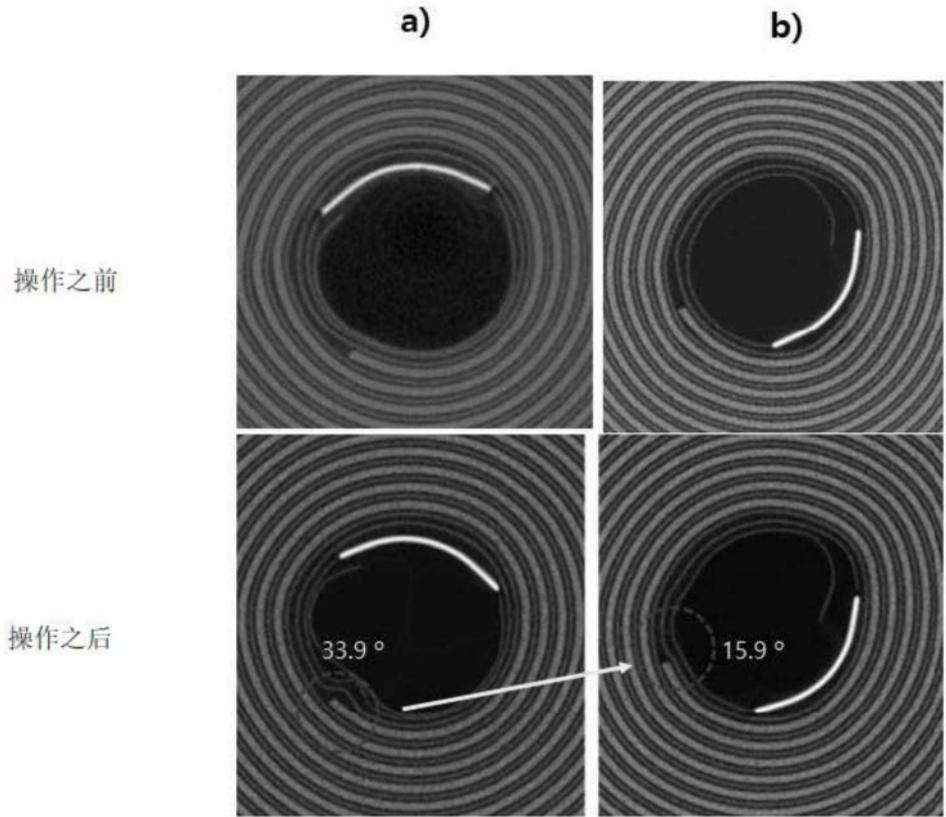


图8

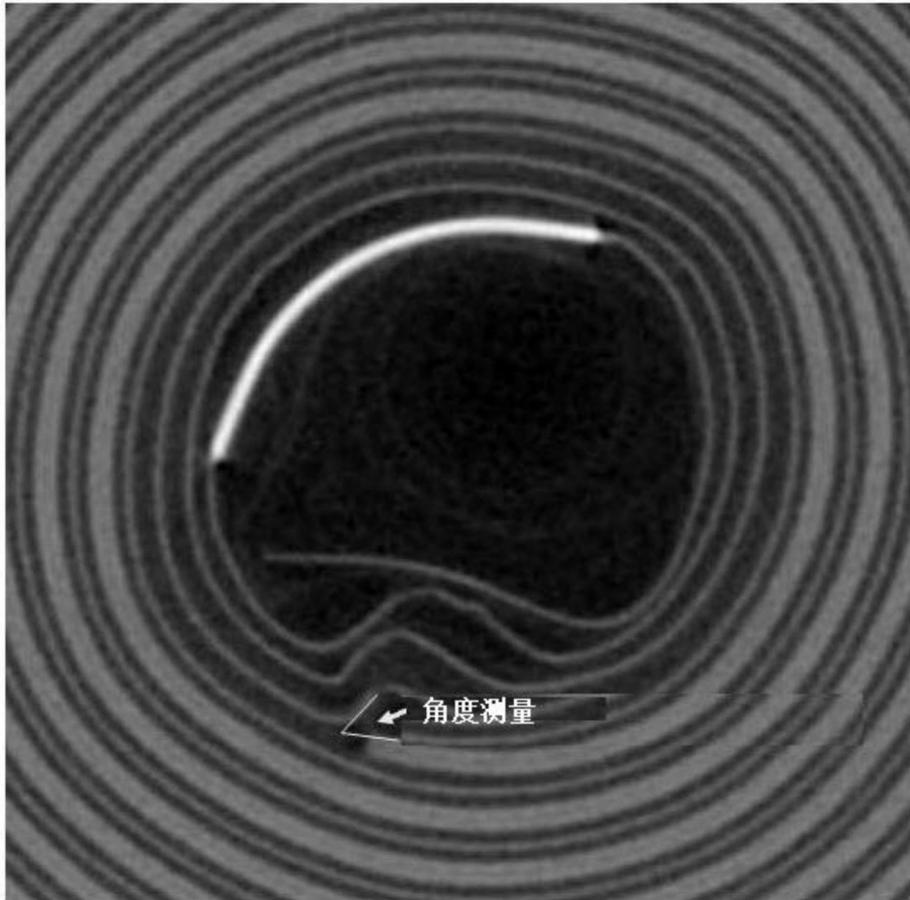


图9