

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01M 4/02 (2006.01)

H01M 10/40 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510079795.0

[45] 授权公告日 2009年4月15日

[11] 授权公告号 CN 100479232C

[22] 申请日 2005.6.28

[21] 申请号 200510079795.0

[30] 优先权

[32] 2004.6.28 [33] KR [31] 2004-0048994

[73] 专利权人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金光天 朴正万

[56] 参考文献

US5976729A 1999.11.2

JP2001-210381A 2001.8.3

CN1254193A 2000.5.24

审查员 刘子晓

[74] 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

代理人 王琦 宋志强

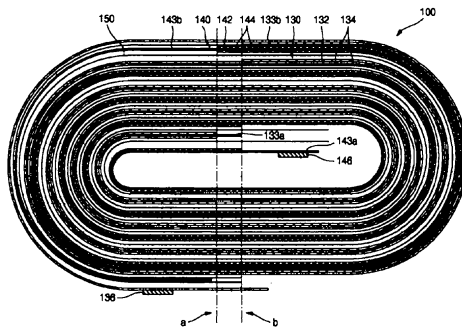
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 4 页

[54] 发明名称

电极组件以及使用它的锂离子二次电池

[57] 摘要

一种电极组件以及使用它的锂离子二次电池，能够防止在电极组件外周缘部分产生短路。正负极板的无涂层区域和在电极组件内外周缘部分中的活性物质层被优化排列，从而使得电极组件的厚度沿电极组件的横向方向均匀形成。



1、一种电极组件，包括：

包含正极集电体的正极板，该正极板具有第一表面、第二表面以及形成于该第一表面和第二表面上的正极活性物质层与没有该正极活性物质的正极无涂层区域；

包含负极集电体的负极板，该负极板具有第一表面、第二表面以及形成于该第一表面和第二表面上的负极活性物质层与没有该负极活性物质的负极无涂层区域；

用于将该正极板与该负极板绝缘的隔板；

固定到该正极无涂层区域的正极接片；以及

固定到该负极无涂层区域的负极接片，其中，当该正极板和负极板从该电极组件的内周缘部分向外周缘部分卷绕时，当从该电极组件的横向方向看，形成于该电极组件外周缘部分的负极板的负极活性物质层的端部，布置在形成于该电极组件内周缘部分的正极板的正极无涂层区域中。

2、根据权利要求1的电极组件，其中从该电极组件的横向方向看，形成于该电极组件内周缘部分的正极板的正极无涂层区域的端部，沿着与形成于该电极组件外周缘部分的负极板的负极活性物质层的端部大致相同的方向对齐。

3、根据权利要求1的电极组件，其中从该电极组件的横向方向看，形成于布置在该电极组件外周缘部分的正极板的内外表面上的正极无涂层区域的端部，在形成于布置在该电极组件内周缘部分的负极集电体外表面的负极无涂层区域的内部对齐。

4、根据权利要求3的电极组件，其中从该电极组件的横向方向看，形成于布置在该电极组件内周缘部分的负极板的外表面的负极无涂层区域的端部，沿着与形成于布置在该电极组件外周缘部分的正极板的外表面的正极活性物质层的端部大致相同的方向对齐。

5、根据权利要求4的电极组件，其中从该电极组件的横向方向看，形成于

布置在该电极组件内周缘部分的负极集电体的外表面的负极无涂层区域的端部，沿着与布置在该电极组件外周缘部分的正极集电体的内表面的正极活性物质层的端部相同的方向对齐。

6、根据权利要求1中的电极组件，其中布置在该电极组件内周缘部分的正极板的正极无涂层区域的端部，与形成于负极板内外表面的负极无涂层区域的端部，在形成于布置在该电极组件内周缘部分的负极板的内外表面的负极活性物质层的内部，在电极组件的横向方向上具有预定距离的间隔。

7、根据权利要求6的电极组件，其中该正极板的正极无涂层区域的端部，与形成在该负极板内外表面上的负极无涂层区域的端部间隔2到4mm。

8、根据权利要求6的电极组件，其中布置在该电极组件外周缘部分的负极板的负极无涂层区域的端部，与形成于正极板内外表面的正极活性物质层的端部，在形成于布置在该电极组件外周缘部分的正极板的内外表面的正极活无涂层区域内部，具有预定距离的间隔。

9、根据权利要求8的电极组件，其中该负极板的负极活性物质层的端部，与形成在正极板内外表面上的正极活性物质层的端部间隔2到4mm。

10、根据权利要求1的电极组件，其中该正极接片形成于布置在电极组件外周缘部分的正极板的正极无涂层区域上，并与形成于电极组件内周缘部分的正极板的正极无涂层区域的端部，在正极板的正极活性物质层方向上间隔预定的距离。

11、根据权利要求10的电极组件，其中该正极接片形成于正极无涂层区域的内表面或外表面上。

12、根据权利要求11的电极组件，其中该正极接片在电极组件的横向方向上，与布置在电极组件内周缘部分的正极板的正极无涂层区域相对。

13、根据权利要求10的电极组件，其中该负极接片形成于负极无涂层区域的内表面或外表面上，该区域形成在布置在电极组件内周缘部分的负极板的外表面上形成的负极无涂层区域的端部内。

14、根据权利要求3的电极组件，其中布置在电极组件外周缘部分的负极

板的负极无涂层区域，从负极板的负极活性物质层的端部延伸预定的宽度。

15、根据权利要求 14 的电极组件，其中负极无涂层区域的端部形成于预定的区域，在该区域中电极组件的外周缘部分直线地形成。

16、根据权利要求 15 的电极组件，其中负极板的负极无涂层区域的宽度为 2mm 到 4mm。

17、一种锂离子二次电池，包括：

电极组件，包括负极板、正极板和使负极板绝缘于正极板的隔板；

容纳该电极组件的罐体；以及

包括密封罐体上口部位的盖板的盖部件，以及插入到形成于盖板上的端子孔中并保持绝缘的电极端子，其中该电极组件包括：

包含正极集电体的正极板，该正极板具有第一表面、第二表面以及形成于该第一表面和第二表面上的正极活性物质层与没有该正极活性物质的正极无涂层区域；

包含负极集电体的负极板，该负极板具有第一表面、第二表面以及形成于该第一表面和第二表面上的负极活性物质层与没有该负极活性物质的负极无涂层区域；

用于将该正极板与该负极板绝缘的隔板；

固定到该正极无涂层区域的正极接片；以及

固定到该负极无涂层区域的负极接片，其中，当该正极板和负极板从该电极组件的内周缘部分向外周缘部分卷绕时，当从该电极组件的横向方向看，形成于该电极组件外周缘部分的负极板的负极活性物质层的端部，布置在形成于该电极组件内周缘部分的正极板的正极无涂层区域中。

电极组件以及使用它的锂离子二次电池

本申请要求 2004 年 6 月 28 日递交于韩国知识产权局的韩国专利申请 2004-0048994 的优先权并由此受益，在此将其公开内容全部引入作为参考。

技术领域

本发明涉及电极组件以及使用它的锂离子二次电池，更具体地，涉及一种能够防止在电极组件的外围部分产生短路的电极组件以及使用它的锂离子二次电池。

背景技术

本领域内公知的是，二次电池不同于早期电池，二次电池是可以充电和放电的电源。二次电池广泛地用于先进的便携式电子装置的电子技术领域，如便携式电话、笔记本电脑和可携式摄像机。

特别是，锂离子二次电池具有的工作电压为大约 3.7V，是用作便携式电子设备电源的 Ni-Cd 电池或 Ni-MH 电池的三倍。另外，锂离子二次电池具有较高的单位质量能量密度，因此锂二次电池广泛地应用于先进的电子技术领域。

通常，锂离子二次电池以锂-氧化物作为正极活性物质，碳材料作为负极活性物质。另外，锂二次电池根据用于二次电池的电解液类型分为液体电解液电池和高聚合体电解液电池。使用液体电解液的二次电池称作“锂离子二次电池”，而使用高聚合体电解液的二次电池称作“锂聚合体二次电池”。另外，锂离子二次电池形成为不同的形状，如圆柱形锂离子二次电池、罐形锂离子二次电池和袋锂离子二次电池。

如图 1 和 2 所示，典型的罐形锂离子蓄电池包括罐 10，容纳在罐 10 中

的电极组件 20，用于密封罐 10 顶部开口的盖部件 70。

罐 10 由具有六面体形状的金属制成，并作为端子。该罐 10 包括上口部位 10a，通过其电极组件 20 可以装入到罐 10 中。

参见图 2，电极组件 20 包括正极板 30、负极板 30 以及隔板 50。正极板 30 和负极板 30 以隔板 50 在中间而卷绕成胶卷形。

正极板 30 包括由铝材料制成的正极集电体 32，和涂在正极集电体 32 内外表面上包含锂-基氧化物的正极活性物质层 34。正极集电体 32 具有正极无涂层区域 32a，其上的正极活性物质层 34 没有涂层，对应于正极板 30 的两端。正极接片 36 以超声波焊接固定在正极无涂层区域 32a 上，使得正极接片 36 的一端可以向上突出到正极集电体 32 的上端以外。正极接片 36 通常由 Ni 或 Ni 合金制成。不过正极接片 36 也可以使用其他金属材料制成。

负极板 30 包括由薄片状铝箔制成的负极集电体 42，和涂在负极集电体 42 内外表面上包含碳材料的负极活性物质层 44。负极集电体 42 具有负极无涂层区域 42a，其上的负极活性物质层 44 没有涂层，对应于负极板 30 的两端。负极接片 46 以超声波焊接固定在负极无涂层区域 42a 上，使得负极接片 46 的一端可以向上突出到负极集电体 42 的上端以外。负极接片 46 通常由 Ni 或 Ni 合金制成。不过负极接片 46 也可以使用其他金属材料制成。

隔板 50 置于正极板 30 和负极板 30 之间，以使正极板 30 和负极板 30 之间绝缘。隔板 50 由聚乙烯、聚丙烯或聚乙烯和聚丙烯的混合物制成。在一个示范性实施例中，隔板 50 的宽度大于正极板 30 和负极板 30 的厚度，以有效地防止正极板 30 和负极板 30 之间的短路。

盖部件 70 包括盖板 71、绝缘板 72、端子板 73 和负极端子 74。盖部件 70 装入到单独的绝缘壳体 79 中后，与罐 10 的上口部位 10a 结合并将罐 10 密封。

但是参见图 2，电极组件 20 的正极接片 36 与正极板 30 和负极板 30 的正极活性物质层 34 和负极活性物质层 44，在电极组件 20 的横向方向上互相交迭，这样电极组件 20 的厚度沿电极组件 20 的横向方向不均匀。也就是

能够从图 3 中看出的，在电极组件 20 的横向方向上可能发生厚度变化。特别是图的左面显示出电极组件 20 的厚度相对于其它部分增加了很多。这是因为正极接片 36 可能在左面，与正极板 30 和负极板 30 的正极活性物质层 34 和负极活性物质层 44 在一边。这种情况下，很难均匀地将电极组件 20 卷绕成紧凑的形状，从而使装入到罐 10 的电极组件 20 不具有最佳的体积。由此也不能增加二次电池的能量密度。

另外，锂离子二次电池的能量密度增加后，在过充电/过放电或电极短路时产生的热量也会增加。特别的，负极接片 46 和正极接片 36 的负极板 30 和正极板 30 的焊接部位可能会与其他金属结合，负极板 30 和正极板 30 的焊接部位的内阻会增加，从而该焊接部位会产生大量的热量。如果热量产生于电极片的附近，用于使正极板绝缘于负极板的隔板可能会熔化和收缩。特别的，图 2 中接触于正极接片的零件产生大量的热，所以相邻于正极板的隔板的一端可能会明显地收缩。在各别情况下，沿负极板和正极板之间的隔板会消失。这样，正极板和负极板之间的短路会进一步产生。

发明内容

由此，根据本发明，提供了一种电极组件以及使用它的锂离子二次电池，通过优化排列正负极板的无涂层区域，以及电极组件内外周缘部分的活性物质层，使得电极组件的厚度沿电极组件的横向方向均匀分布，从而使该组件具有防止在电极组件外周缘部分产生短路的功能。

根据本发明的一方面，提供了一种电极组件，包括：包含正极集电体和正极活性物质层的正极板，在其两侧具有正极无涂层区域；包含负极集电体和负极活性物质层的负极板，在其两侧具有负极无涂层区域；用于使正极板绝缘于负极板的隔板；安装在正极无涂层区域的正极接片；以及安装在负极无涂层区域的负极接片，当正极板和负极板从电极组件的内周缘部分向外周缘部分卷绕时，从电极组件的横向方向看，形成于电极组件外周缘部分的负极板的负极活性物质层的端部，布置在电极组件内周缘部分的正极板的正极

无涂层区域中。

根据本发明的示范性实施例，从电极组件的横向方向看，形成于该电极组件内周缘部分的正极板的正极无涂层区域的端部，沿着与形成于电极组件外周缘部分的负极板的负极活性物质层的端部大致相同的方向对齐。

从电极组件的横向方向看，形成于布置在该电极组件外周缘部分的正极板的内外表面上的正极无涂层区域的端部，在形成于布置在该电极组件内周缘部分的负极集电体外表面的负极无涂层区域的内部对齐。

根据本发明的示范性实施例，从电极组件的横向方向看，形成于布置在该电极组件内周缘部分的负极板的外表面的负极无涂层区域的端部，沿着与形成于布置在该电极组件外周缘部分的正极板的外表面的正极活性物质层的端部大致相同的方向对齐。

根据本发明的示范性实施例，从电极组件的横向方向看，形成于布置在电极组件内周缘部分的负极集电体的外表面的负极无涂层区域的端部，沿着与布置在该电极组件外周缘部分的正极集电体的内表面的正极活性物质层的端部相同的方向对齐。

根据本发明的示范性实施例，布置在该电极组件内周缘部分的正极板的正极无涂层区域的端部，与形成于负极板内外表面的负极无涂层区域的端部，在形成于布置在该电极组件内周缘部分的负极板的内外表面的负极活性物质层的内部，在电极组件的横向方向上具有预定距离的间隔。

根据本发明的示范性实施例，正极板的正极无涂层区域的端部，与负极板内外表面上形成的负极无涂层区域的端部间隔 2 到 4mm。

根据本发明的示范性实施例，其中布置在该电极组件外周缘部分的负极板的负极无涂层区域的端部，与形成于正极板内外表面的正极活性物质层的端部，在形成于布置在该电极组件外周缘部分的正极板的内外表面的正极活无涂层区域内部，具有预定距离的间隔。

根据本发明的示范性实施例，正极板的正极活性物质层的端部，与形成在正极板内外表面上的正极活性物质层的端部间隔 2 到 4mm。

根据本发明的示范性实施例，正极接片形成于布置在电极组件外周缘部分的正极板的正极无涂层区域上，并与形成于电极组件内周缘部分的正极板的正极无涂层区域的端部，在正极板的正极活性物质层方向上间隔预定的距离。

根据本发明的示范性实施例，正极接片形成于正极无涂层区域的内表面或外表面上。

根据本发明的示范性实施例，其中正极接片在电极组件的横向方向上，与布置在电极组件内周缘部分的正极板的正极无涂层区域相对。

根据本发明的示范性实施例，布置在电极组件外周缘部分的负极板的负极无涂层区域，从负极板的负极活性物质层的端部延伸预定的宽度。

根据本发明的示范性实施例，负极无涂层区域的端部形成于预定的区域，在该区域中电极组件的外周缘部分以直线地形成。

根据本发明的示范性实施例，负极板的负极无涂层区域宽度为 2mm 到 4mm。

为了实现上述目的，根据本发明的另一方面，提供一种锂离子二次电池，包括：电极组件，包括负极板、正极板和使负极板绝缘于正极板的隔板；容纳该电极组件的罐体；以及包括密封罐体上口部位的盖板的盖部件，以及插入到形成于盖板上的端子孔中并保持绝缘的电极端子，其中该电极组件包括：包含正极集电体的正极板，该正极板具有第一表面、第二表面以及形成于该第一表面和第二表面上的正极活性物质层与没有该正极活性物质的正极无涂层区域；包含负极集电体的负极板，该负极板具有第一表面、第二表面以及形成于该第一表面和第二表面上的负极活性物质层与没有该负极活性物质的负极无涂层区域；用于将该正极板与该负极板绝缘的隔板；固定到该正极无涂层区域的正极接片；以及固定到该负极无涂层区域的负极接片，其中，当该正极板和负极板从该电极组件的内周缘部分向外周缘部分卷绕时，当从该电极组件的横向方向看，形成于该电极组件外周缘部分的负极板的负极活性物质层的端部，布置在形成于该电极组件内周缘部分的正极板的

正极无涂层区域中。

附图说明

图 1 为常规锂离子二次电池的分解透视图。

图 2 为常规电极组件的平面图。

图 3 为图 2 中沿电极组件横向方向的厚度变化图。

图 4 为根据本发明一个实施例的电极组件的平面图。

图 5 为根据本发明另一个实施例的电极组件的平面图。

图 6 为图 4 中沿电极组件横向方向的厚度变化图。

具体实施方式

参见图 1 和 4，根据本发明的锂离子二次电池包括罐 10、在罐 10 中的电极组件 100（代替现有计数中的电极组件 20），用于密封罐 10 上口部位的盖部件 70。以下，相同参照数表示常规二次电池中相同或类似的组件。

参见图 1，罐 10 由具有六面体形状的金属制成，以作为端子。该罐 10 包括上口部位 10a，通过其电极组件 100 可以装入到罐 10 中。

盖部件 70 包括盖板 71、绝缘板 72、端子板 23 和负极端子 74。负极端子 74 固定地插入到盖板 71 上形成的端子孔中并保持绝缘。盖部件 70 装入到单独的绝缘壳体 79 中后，与罐 10 的上口部位 10a 结合并将罐 10 密封。

参见图 4，电极组件 100 包括正极板 130、负极板 140 以及隔板 150。正极板 130 和负极板 140 与插入其中的隔板 150 卷绕成胶卷配置。

在以下的说明中，当电极组件已经被卷绕时，电极组件的中心部位称作“内周缘部分”，电极组件的外部分称作“外周缘部分”。所以，内周缘部分与外周缘部分是相对的。

在电极组件 100 的内周缘部分具有负极接片 146，其焊接在负极板 140 的负极无涂层区域，并向上伸出到电极组件 100 的上部以外。另外，在电极组件 100 的外周缘部分具有正极接片 136，其焊接在正极板 130 的正极无涂

层区域，并向上伸出到电极组件 100 的上部以外。正极接片 136 的位置可以与负极接片 146 的位置相替换。

正极板 130 包括正极集电体 132，正极活性物质层 134 以及正极接片 136。

正极集电体 132 由厚度范围在 10 到 30 μm 之间的薄片状铝箔制成。正极集电体 132 的内外表面上形成正极活性物质层 134，其主要由锂-基氧化物构成。另外，没有涂正极活性物质层 134 的正极无涂层区域 133a 和正极无涂层区域 133b，形成于正极集电体 132 的内外表面上。但是，在电极组件 100 的预定外侧区域，只有正极集电体 132 的一侧表面具有正极活性物质层 134，在正极集电体 132 的另一表面具有正极无涂层区域 133b。在正极集电体 132 的内外表面上所涂正极活性物质层 134 的厚度范围在 60 到 100 μm 。

正极接片 136 通过激光焊接或电阻焊接固定在形成于正极板 130 一端正极无涂层区域上。正极接片 136 由 Ni 制成，正极接片 136 的上端向上伸出到正极集电体 132 的上端以外。正极接片 136 的厚度最好为 80 到 120 μm 。

负极板 140 包括负极收集器 142、负极活性物质层 144、负极接片 146 以及负极绝缘片 148。

负极集电体 142 由厚度范围在 10 到 30 μm 的薄片状铝箔制成。负极集电体 142 的内外表面上形成负极活性物质层 144，其主要由碳物质构成。另外，没有负极活性物质层 144 的负极无涂层区域 143a 和负极无涂层区域 143b，形成于负极集电体 142 的内外表面上。但是，在电极组件 100 的预定内侧区域，只有负极集电体 142 的一侧表面具有负极活性物质层 144，在负极集电体 142 的另一表面具有负极无涂层区域 143a。在负极集电体 142 的内外表面上所涂负极活性物质层 144 的厚度范围在 80 到 100 μm 之间。

负极接片 146 由 Ni 制成，通过激光焊接或电阻焊接固定在布置在电极组件 100 内周缘部分的负极板 140 上。负极接片 146 的上端向上伸出到负极

集电体 142 的上端以外。在一个示范性实施例中，负极接片 146 的厚度为 80 到 120 μm 。

参见图 4，隔板 150 布置在正极板 130 和负极板 140 之间，从而在卷绕以形成电极组件 100 时，将正极板 130 绝缘于负极板 140。

以下将分别更加详细地说明正极活性物质层 134 和负极活性物质层 144 在电极组件 100 的正极板 130 和负极板 140 中的位置。需要指出的是电极组件 100 是从内周缘部分向外周缘部分卷绕的。

预定基准线“a”和“b”垂直于电极组件 100 的横向方向。基准线“a”和“b”用来准确地解释无涂层区域和活性物质层的关系，形成电极组件 100 后，其分别形成于电极组件 100 的内周缘部分和外周缘部分。

另外，对着电极组件 100 的中心部位的正极板 130 和负极板 140 的表面参照为“内表面”，对着正极板 130 和负极板 140 内表面的表面参照为“外表面”。

首先介绍形成于布置在电极组件 100 内周缘部分的正极板 130 的正极无涂层区域 133a，与形成于电极组件 100 外周缘部分的负极板 140 的负极活性物质层 144 的端部的位置。

布置在电极组件 100 内周缘部分的正极板 130 包括正极无涂层区域 133a，其形成于正极板 130 和负极板 140 之间，以预定宽度形成于正极集电体 132 的内外表面上。在一个示范性实施例中，正极板 130 的正极无涂层区域 133a 的宽度至少为 2mm。正极无涂层区域 133a 的宽度小于 2mm，在形成正极板 130 的正极集电体 132 上的正极活性物质层 134 时，正极活性物质层 134 有可能超出正极集电体 132 之外，从而造成活性物质的浪费。

在正极板 130 和负极板 140 从电极组件 100 的内周缘部分向外周缘部分卷绕时，形成于电极组件 100 外周缘部分的负极板 140 的负极活性物质层 144 的端部，形成于布置在电极组件 100 内周缘部分的正极板 130 的正极无涂层区域 133a 内。具体讲，负极板 140 的负极活性物质层 144 的端部布置

在电极组件 100 的内周缘部分的正极板 130 的正极无涂层区域 133a 的端部（基准线“a”），和正极板 130 的端部之间。在一个示范性实施例中，负极板 140 的负极活性物质层 144 的端部和正极板 130 的正极无涂层区域 133a 的端部最好以基准线“a”共线。这样，电极组件 100 的厚度变化可以变得最小，同时正极活性物质层 134 和负极活性物质层 144 的面积最大。

下面介绍形成于布置在电极组件 100 内周缘部分的负极板 140 的负极无涂层区域 143a 的端部，与形成于电极组件 100 外周缘部分的正极板 130 的正极活性物质层 134 的端部的位置。

布置在电极组件 100 内周缘部分的负极板 140 从电极组件 100 的内周缘部分伸出预定距离，负极无涂层区域 143a 形成于负极板 140 的负极集电体 142 的内外表面上。因为负极接片 146 安装在负极无涂层区域 143a 上，所以负极无涂层区域 143a 必须具有足够的宽度以在其上安装负极接片 146。负极无涂层区域 143a 从负极板 140 的端部伸出预定距离。参见图 4，负极无涂层区域 143a 形成于负极集电体 142 的内外表面上，在负极集电体 142 的端部和基准线“b”之间的区域中。在基准线“b”上，负极活性物质层 144 形成于负极集电体 142 的外表面上，负极无涂层区域 143a 形成于负极集电体 142 的内表面上。当负极板 140 一次卷绕时，在负极集电体 142 的内表面上没有负极无涂层区域 143a，负极活性物质层 144 从基准线 b 形成于负极集电体 142 的内外表面上。所以，当从电极组件 100 的横向方向上看时，形成于负极板 140 的内表面上的负极无涂层区域 143a 的端部，和形成于负极板 140 的外表面上的负极无涂层区域 143a 的端部同时结束于基准线 b。

在正极板 130 布置在电极组件 100 外周缘部分的情况下，当从电极组件 100 的横向方向看时，在布置在电极组件 100 最外端部位前面的正极集电体 132 的外表面上，正极活性物质层 134 的端部布置在电极组件 100 内周缘部分的负极板 140 的外表面上形成的负极无涂层区域 143a 内。另外，当从电极组件 100 的横向方向看时，在电极组件 100 最外端部位的正极集电体 132 的内表面上，正极活性物质层 134 的端部布置在电极组件 100 内周缘部分的

负极板 140 的外表面上形成的负极无涂层区域 143a 内。

所以,形成于布置在电极组件 100 外周缘部分的正极板 130 的内外表面上的正极无涂层区域 133b 的开始部位,即正极板 130 的正极活性物质层 134 的端部形成于布置在电极组件 100 内周缘部分的负极板 140 外表面的负极无涂层区域 143a 中。当从电极组件 100 的横向方向看时,形成于布置在电极组件 100 外周缘部分的正极集电体 132 外表面上的正极活性物质层 134 的端部,和形成于正极集电体 132 内表面的正极活性物质层 134 的端部,最好在相同的位置上,即布置在电极组件 100 内周缘部分的负极板 140 外表面上形成的负极无涂层区域 143a 的端部。也就是说,正极集电体 132 外表面上的正极活性物质层 134 的端部,正极集电体 132 内表面的正极活性物质层 134 的端部,以及电极组件 100 内周缘部分的负极板 140 外表面上形成的负极无涂层区域 143a 的端部都布置在基准线“b”内。这样,电极组件 100 的厚度变化可以变得最小,同时正极活性物质层 134 和负极活性物质层 144 的面积最大。

另外,基准线“b”与基准线“a”相隔预定距离。所以,布置在电极组件 100 内周缘部分的正极板 130 的正极无涂层区域 133a 的端部,与布置在电极组件 100 内周缘部分的负极集电体 142 的内外表面的负极无涂层区域的端部相隔。在一个示范性实施例中,正极无涂层区域 133a 的端部与负极无涂层区域 143a 的端部间隔预定的 2 到 4mm。如果正极无涂层区域 133a 端部与负极无涂层区域 143a 端部的距离小于 2mm,当正极板 130 和负极板 140 一起卷绕时,正极活性物质层 134 可能直接接触于负极板 140 的负极无涂层区域 143a。另外,如果正极无涂层区域 133a 的端部与负极无涂层区域 143a 的端部之间的距离大于 4mm,正极活性物质层 134 的尺寸将变小,从而降低二次电池的容量。

另外,在电极组件 100 外周缘部分的负极活性物质层 144 的端部,布置在在电极组件外周缘部分的正极板 130 的内外表面上的正极无涂层区域 133b 内,并与正极板 130 内外表面上的正极活性物质层 134 的端部间隔一

定距离。在一个示范性实施例中，负极板 140 的负极活性物质层 144 的端部与正极板 130 的正极活性物质层 134 的端部间隔 2 到 4mm。如果负极活性物质层 144 的端部与正极活性物质层 134 的端部的距离小于 2mm，当正极板 130 和负极板 140 一起卷绕时，正极活性物质层 134 可能直接接触于负极板 140 的负极无涂层区域 143a。另外，如果正极活性物质层 134 的端部与负极活性物质层 144 的端部之间的距离大于 4mm，正极活性物质层 134 的尺寸将变小，从而降低二次电池的容量。

可以通过进一步绕着电极组件 100 卷绕正极板 130 一半，形成正极板 130 的正极无涂层区域 133b。

正极接片 136 安装在布置在电极组件 100 外周缘部分的正极板 130 上的正极无涂层区域 133b 上，并与布置在电极组件 100 内周缘部分的正极板 130 的正极无涂层区域 133a 的端部，在正极板 130 的正极活性物质层 134 的方向间隔预定的距离。同时，正极接片 136 可以在正极无涂层区域 133b 的外表面的内表面上形成。从电极组件 100 的横向方向看，在一个示范性实施例中，正极接片 136 对着布置在电极组件 100 内周缘部分的正极板 130 的正极无涂层区域 133a。正极板 130 的正极无涂层区域 133b 可以将电极组件 100 的内周缘部分产生的热量传递到外部，所以正极无涂层区域 133b 具有足够的长度来将热量传递到外部。

负极接片 146 可以形成于布置在电极组件 100 内周缘部分的负极板 140 的外表面的负极无涂层区域 143b 的外表面的内表面上。

根据以上结构的电极组件 100，正极板 130 和负极板 140 的无涂层区域的开始部分，相同于正极板 130 和负极板 140 的正极活性物质层 134 和负极活性物质层 144 的结束部分。所以电极组件 100 的厚度可以均匀地形成。

尽管图 4 所示的基准线“a”和“b”对准于电极组件 100 的中心部位，但是基准线“a”和“b”可以从电极组件 100 的中心部位移开预定的距离。这样，正极板 130 和负极板 140 相对于正极板 130 和负极板 140 的正极活性物质层 134 和负极活性物质层 144 的位置分别没有改变。

图5为根据本发明另一个实施例的电极组件的上视图。以下在比较与图4中电极组件不同点的基础上来说明图5中的电极组件。

参见图5，电极组件100'包括布置在电极组件100'外周缘部分的负极板140'，和具有相对较小宽度的负极无涂层区域143b'。在一个示范性实施例中，负极板140'的负极无涂层区域143b'的宽度距负极板140'的负极活性物质层144'的端部2到4mm。如果负极板140'的负极无涂层区域143b'的宽度小于2mm，在形成负极集电体142'上的负极活性物质层144'时，负极活性物质层144'可能会形成于负极集电体142'之外。另外，如果负极板140'的负极无涂层区域143b'的宽度大于4mm，则负极无涂层区域143b'不必要的延长到这样的长度。

隔板150'可以从电极组件100'的内周缘部分延伸到正极板130'的端部。

由此，由正极板130'所造成的电极组件100'的增加的厚度可以被减小。另外，即便隔板150'由于二次电池所产生的热量而收缩，负极板140'的负极无涂层区域143b'也不会露出。

以下将根据示范性实施例说明根据本发明的电极组件的运行。

参见图6，不同于常规电极组件（见图3），本发明的示范性电极组件100的厚度没有明显的变化。也就是说，电极组件100的厚度在电极组件100的横向方向上均匀地形成，而没有明显的厚度变化。

另外，因为使用该电极组件100的锂离子二次电池的厚度可以在厚度方向均匀地形成，所以锂离子二次电池外形，特别是锂离子二次电池的厚度可以很容易地控制。

尽管本发明是以胶卷类型的电极组件的罐状电极组件来说明的，但本发明也适用于使用胶卷类型的电极组件的方形二次电池，以及袋状二次电池。

根据本发明的示范性实施例，对用于二次电池中的电极组件的内外周缘部分的无涂层区域和活性物质层最优的排列，使得电极组件的厚度可以在横向方向上均匀地形成。

另外根据本发明的示范性实施例，电极组件外周缘部分上形成的负极板

的负极无涂层区域的长度可以减小，所以即便隔板由于正极接片附近所产生的热量而收缩，也可以避免负极板和正极板之间发生短路，从而提高了二次电池的稳定性。

尽管以上对示范性实施例以说明为目的进行了描述，但对于本领域技术人员可以理解，在不背离本发明权利要求所提出的范围和思路的情况下，本发明可以有各种改变、添加和替换。

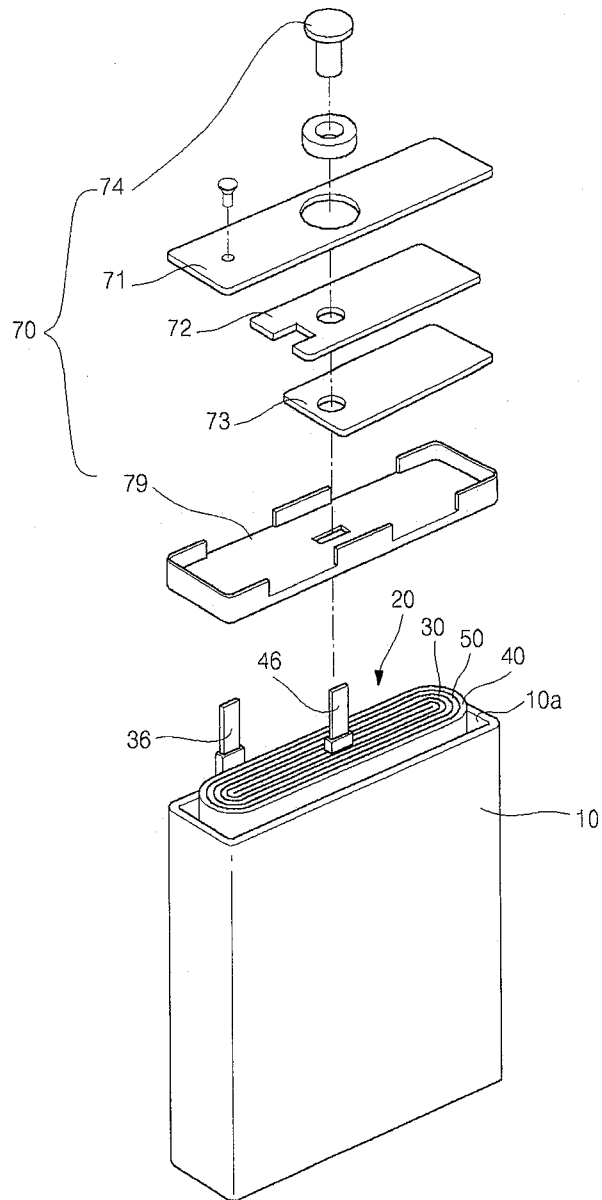


图 1

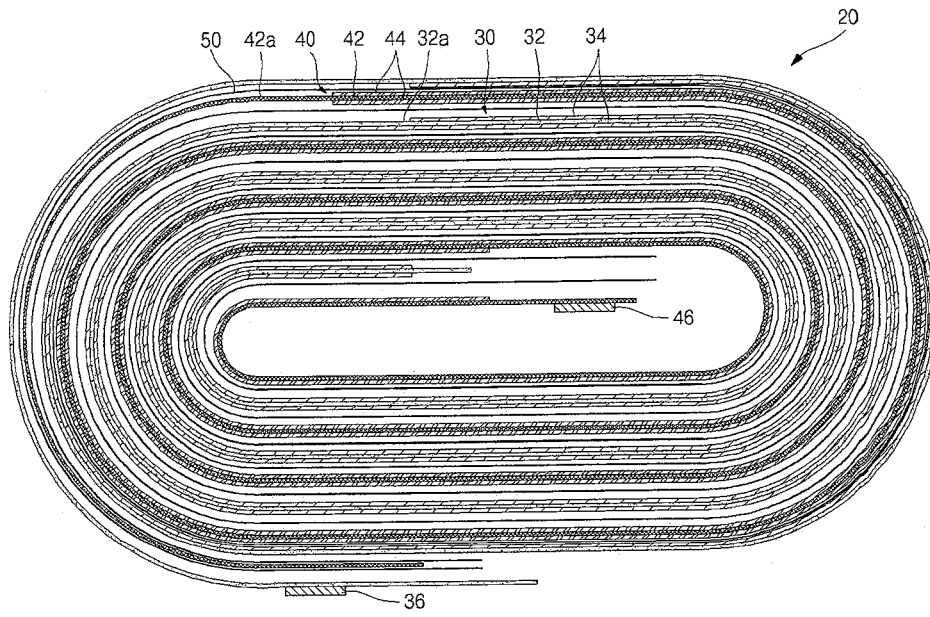


图 2

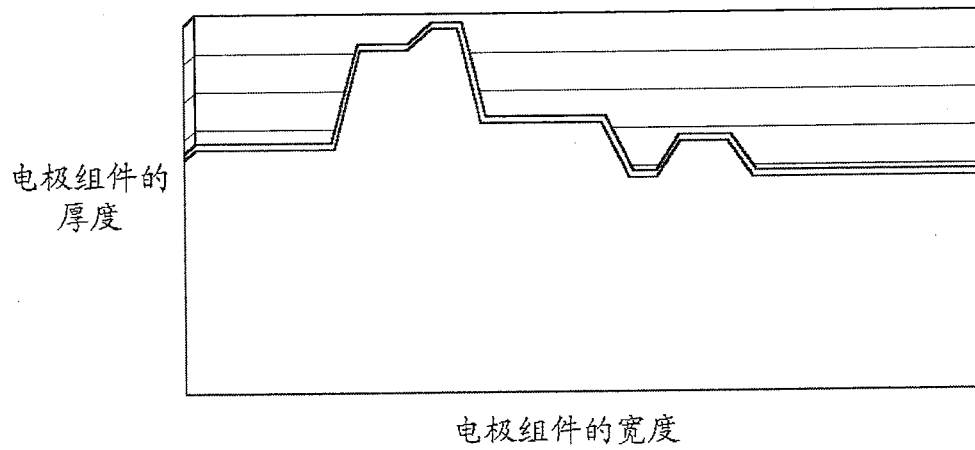


图 3

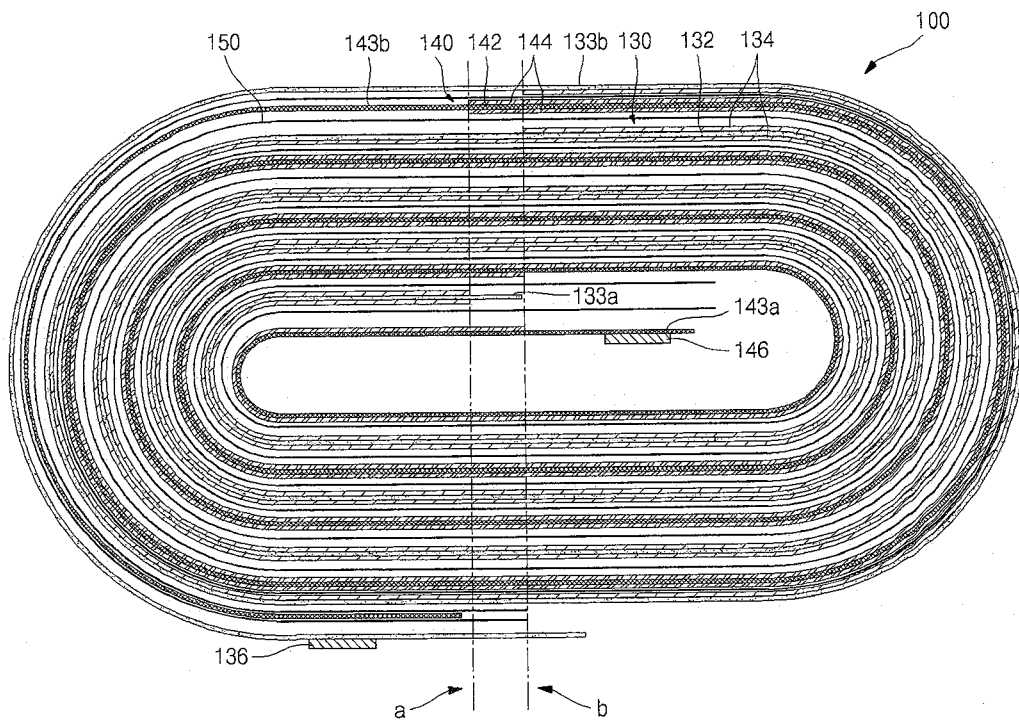


图 4

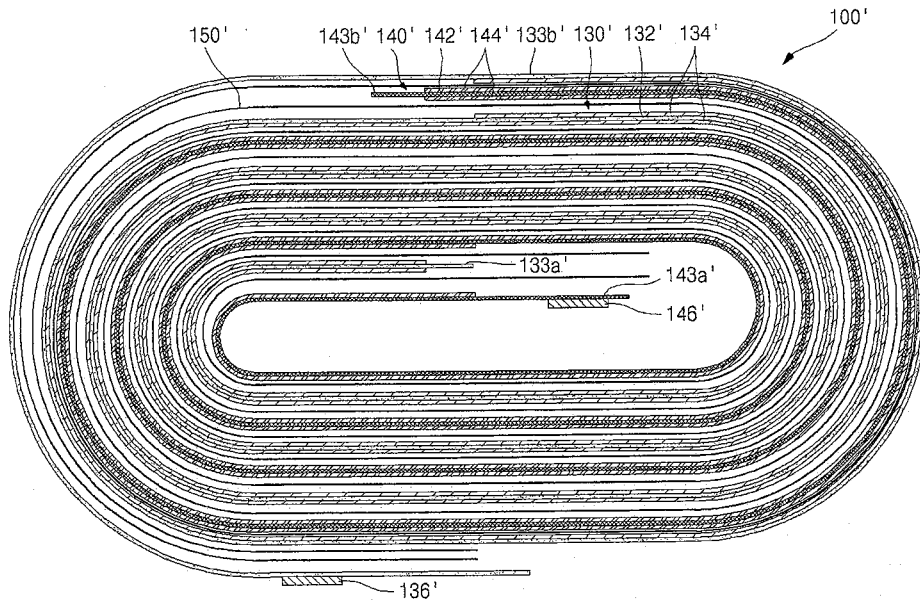


图 5

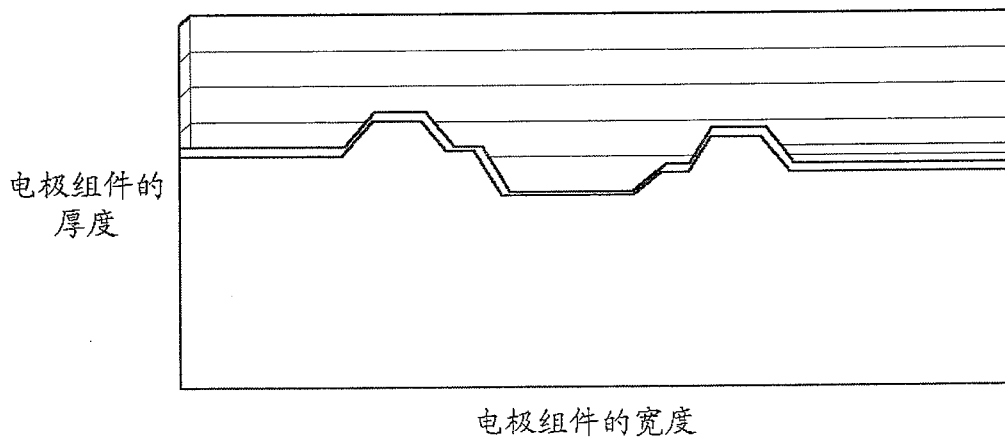


图 6