



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107004889 B

(45)授权公告日 2020.07.31

(21)申请号 201580044912.1

(22)申请日 2015.10.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107004889 A

(43)申请公布日 2017.08.01

(30)优先权数据
10-2014-0150096 2014.10.31 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.02.21

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2015/011188 2015.10.22

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/068544 KO 2016.05.06

(73)专利权人 株式会社LG化学
地址 韩国首尔

(72)发明人 崔滢植 柳相百 朴燦基

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王艳江

(51)Int.Cl.
H01M 10/04(2006.01)
H01M 10/0585(2010.01)

(56)对比文件
KR 10-2014-0062568 A, 2014.05.26
KR 10-2014-0062568 A, 2014.05.26
CN 1363122 A, 2002.08.07
CN 101796684 A, 2010.08.04
CN 101897058 A, 2010.11.24

审查员 范雪春

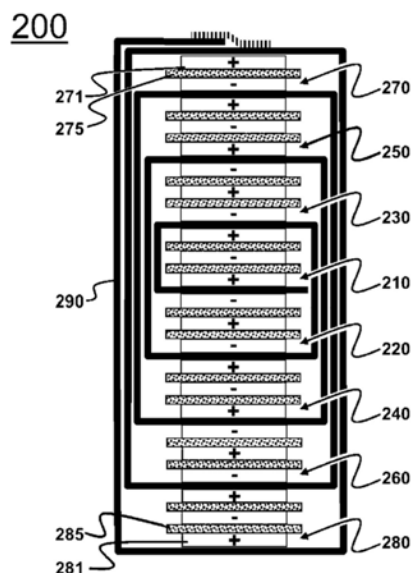
权利要求书1页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

包括双电池和全电池的电极组件以及包括该电极组件的二次电池

(57)摘要

本发明提供一种堆叠/折叠型电极组件,构造为具有如此的结构:其中多个单元电池以设置于一片型隔膜之上的状态而进行缠绕,每一个所述单元电池都包括正极、负极、和配置于该正极和负极之间的隔板,所述正极具有施加到集电器的含电极活性材料的电极混合物,所述负极具有施加到集电器的含电极活性材料的电极混合物,其中所述单元电池包括一个全电池和三个以上的双电池,电极组件的最外单元电池都构造为使得形成电极组件的外部的电极构造为单侧电极,在所述单侧电极中并无电极混合物施加到集电器的朝向电极组件的外部的表面上,并且单侧电极都是具有相同极性的电极。



1. 一种堆叠/折叠型电极组件,构造为具有如此的结构:其中多个单元电池以设置于一个片型隔膜之上的状态而进行缠绕,每一个所述单元电池都包括正极、负极、和配置于该正极和负极之间的隔板,所述正极具有施加到集电器的含电极活性材料的电极混合物,所述负极具有施加到集电器的含电极活性材料的电极混合物,其中

所述多个单元电池包括一个全电池和三个以上的双电池;

所述电极组件的最外单元电池都构造为使得形成所述电极组件的外部的电极被构造为单侧电极,在每一个单侧电极中并无电极混合物施加到集电器的朝向电极组件的外部的表面上;以及

所述单侧电极是具有相同极性的电极并且为第一负极,

其中,以从位于隔膜的缠绕起点处的第一单元电池、到位于隔膜的缠绕终点处的第 $2n$ 单元电池的所述单元电池依次设置在一个平面中的状态,将所述单元电池进行缠绕,其中 n 是满足 $2 \leq n \leq 20$ 的整数,

其中,所述全电池是第二全电池,构造为具有依次堆叠被构造为单侧负极的第一负极、隔板和正极的结构;所述第一负极朝向所述隔膜,

其中每个双电池是A-型双电池或C-型双电池,所述A-型双电池构造为具有正极、负极和另一个正极以在其间配置有隔板的状态而依次堆叠的结构,所述C-型双电池构造为具有负极、正极和另一负极以在其间配置有隔板的状态而依次堆叠的结构,

其中C-型双电池包括1C-型双电池或2C-型双电池,所述1C-型双电池构造为具有被构造为单侧负极的第一负极、正极和负极以其间配置有隔板的状态而依次堆叠的结构,所述2C-型双电池构造为具有负极、正极、另一负极以其间配置有隔板的状态而依次堆叠的结构,并且

其中第一单元电池是双电池,并且第 $2n$ 单元电池和第 $(2n-1)$ 单元电池中的一者是第二全电池,而第 $2n$ 单元电池和第 $(2n-1)$ 单元电池中的另一者是1C-型双电池。

2. 一种二次电池,包括安装于一电池壳体中的如权利要求1的电极组件。

3. 根据权利要求2的二次电池,其中所述电池壳体是由铝层压片制成的袋形壳体或罐形壳体。

4. 一种电池组,包括作为单元电池的如权利要求3的二次电池。

5. 一种装置,包括作为电源的如权利要求4的电池组。

6. 根据权利要求5的装置,其中所述装置是移动电子装置、通过电池供电发动机所驱动的电动工具、电动移动工具、或电力存储系统。

7. 根据权利要求6的装置,其中,所述电动移动工具为电动车辆(EV)、混合电动车辆(HEV)、或插电式混合电动车辆(PHEV),并且所述电动车辆(EV)包括电动两轮车辆和电动高尔夫球车,所述电动两轮车辆为电动自行车(E-bike)或电动滑板车(E-scooter)。

包括双电池和全电池的电极组件以及包括该电极组件的二次电池

技术领域

[0001] 本申请案主张于2014年10月31日向韩国知识产权局递交的韩国专利申请No.10-2014-0150096的优先权,该申请案的公开在此以引用方式全部并入本文中。

[0002] 本发明涉及一种包括双电池和全电池在内的电极组件,以及包括该电极组件的二次电池。

背景技术

[0003] 随着移动装置不断开发以及对这种移动装置的需求已然增加,作为这种移动装置的能源,对于二次电池的需求也急剧增加。因此,已经进行了大量的对电池的研究来满足各种需要。

[0004] 通常,就电池的形狀而言,对于棱柱形二次电池或袋形二次电池的需求非常之高,这类电池足够细薄以应用于诸如移动电话之类的产品。另一方面,就电池的材料而言,对于诸如锂离子电池和锂离子聚合物电池之类的锂二次电池的需求也非常之高,这类电池显示出高能量密度、放电电压、和输出稳定性。

[0005] 此外,根据每种二次电池的电池壳体的形状,二次电池可分成:圆柱形电池,其构造为具有电极组件安装在圆柱形金属容器中的结构、棱柱形电池,其构造为具有电极组件安装在棱柱形金属容器中的结构、以及袋形电池,其构造为具有电极组件安装在由层压铝片制成的袋形壳体中的结构。

[0006] 具体地,近年来,因为袋形电池的制造成本低、重量轻、形状容易改变等缘故,这种电池引起极大的关注,袋形电池是构造为具有堆叠或堆叠/折叠型电极组件安装在由层压铝片制成的袋形电池壳体中的结构。此外,这种袋形电池的使用已逐渐增加。

[0007] 而且,二次电池可根据电极组件的结构进行分类,所述电极组件的结构为具有在其中正极和负极以在该正极和负极之间插置隔板的状态而堆叠的结构。通常,电极组件可构造为具有包卷(缠绕型)型结构,其中长片型正极和长片型负极以在该正极和负极之间插置隔板的状态而缠绕;或者电极组件可构造为具有堆叠型结构,其中多个具有预定尺寸的正极和负极以在正极和负极之间分别插置隔板的状态而依次堆叠。近年来,为了解决包卷型电极组件和堆叠型电极组件的问题,已经开发了堆叠/折叠型电极组件,其为包卷型电极组件和堆叠型电极组件的组合,该电极组件具有改进的结构,其中预定数量的正极和预定数量的负极以在正极和负极之间分别配置预定数量的隔板的状态而依次堆叠,构成一个单元电池,然后将多个单元电池以置于一隔膜之上的状态而依次折叠。

[0008] 图1是图示出常规的典型堆叠/折叠型电极组件的通用结构的图。

[0009] 参照图1,电极组件100包括:单元电池110、130、150、170以及单元电池120、140、160、180的组合,所述单元电池110、130、150、170中的每一个均构造为具有负极101、隔板103、正极102、另一个隔板103和另一个负极101依次堆叠的结构,所述单元电池120、140、160、180中的每一个均构造为具有正极102、隔板103、负极101、另一个隔板103和另一个正

极102依次堆叠的结构。在电极组件100的单元电池110、120、130、140、150、160、170和180之间插置的隔膜190环绕着单元电池110、120、130、140、150、160、170和180的未形成有电极端的侧表面。

[0010] 通过将单元电池110、120、130、140、150、160、170和180设置在隔膜190上的状态将隔膜190进行缠绕来制造电极组件100。因此，电极组件100包括总共12个负极101、总共12个正极102、总共16个隔板103和一个隔膜190。

[0011] 然而，在具有相同极性的电极位于每个单元电池的相反端的情形下，电极组件具有垂直方向上的不对称结构，因为具有不同极性的电极位于电极组件的相反端，也就是，该电极组件的最外电极是由正极和负极构成。在电极组件具有垂直方向上的不对称结构的情形下，在电极组件的相反端处的钉刺测试(Nail Penetration Test)的结果彼此不相同，其结果是包括该电极组件的电池的安全性可能会降低。此外，由于该电极组件的外观是不对称的，因此需要根据电极组件插入电池壳体的方向，来改变电极组件所插入的电池壳体的结构。

[0012] 此外，将活性材料施加到构成电极组件的每个最外电极的集电器的相反的表面。因此，当电池被诸如金属材料之类的导电材料破坏时，活性材料与导电材料直接接触，其结果是在电池中可能发生短路，从而电池可能着火或爆炸。

[0013] 因此，非常需要一种电池，其构造为具有这样的结构：在使用偶数个单元电池的情形下，电极组件的最外电极由具有相同极性的电极构成，其结果是，该电极组件可以插入电池壳体而无需考虑该电极组件插入电池壳体的方向，该电极组件的外观是对称的，并且在电极组件的相反端处的钉刺测试的结果是相同的。

发明内容

[0014] 技术问题

[0015] 本发明是为了解决上述问题和尚待解决的其它技术问题而做出的。

[0016] 作为解决上述问题的各种广泛和深入的研究和实验的结果，本申请的发明人已经发现，在电极组件包括 $2n$ 个单元电池，例如四个或更多偶数个的单元电池的情形下，电极组件是如此构造，以使得位于隔膜的缠绕终点处的第 $2n$ 单元电池或第 $(2n-1)$ 单元电池被构造为全电池(将如下所述)，电极组件的最外电极具有相同的极性，其结果是不需要根据电极组件插入电池壳体的方向来改变电极组件所插入的电池壳体的结构，并且在电极组件的相反端处的安全性测试(例如钉刺测试)的结果是相同的，因此可以解决常规技术中的问题。

[0017] 此外，电极组件的最外电极构造为单侧电极，在每一个单侧电极中并无电极混合物施加到面向电极组件的外部的集电器的外表面上，其结果是可以防止在电池中发生短路，由此防止尖峰电流流入电池并防止在外部冲击施加到电池时电池着火或爆炸，从而可以改善电池的安全性。

[0018] 技术方案

[0019] 根据本发明的一个方面，上述或其它目的可藉由提供一种堆叠/折叠型电极组件来达成，所述电极组件构造为具有如此的结构：其中多个单元电池以设置于一片型隔膜之上的状态而进行缠绕，每一个所述单元电池都包括正极、负极、和配置于该正极和负极之间的隔板，所述正极具有施加到集电器的含电极活性材料的电极混合物，所述负极具有施加

到集电器的含电极活性材料的电极混合物,其中所述单元电池包括一个全电池和三个以上的双电池,电极组件的最外单元电池都构造为使得形成电极组件的外部的电极被构造为单侧电极,在每一个单侧电极中并无电极混合物施加到集电器的朝向电极组件的外部的表面上,并且单侧电极都是具有相同极性的电极。

[0020] 根据本发明的电极组件可以包括偶数个单元电池。在将各单元电池中,位于隔膜的缠绕终点处的第 $2n$ 单元电池或第 $(2n-1)$ 单元电池构造为全电池且其它单元电池构造为A-型双电池和C-型双电池的情形下,藉由缠绕隔膜而完成的电极组件可以构造为使得电极组件的最外电极具有相同的极性。

[0021] 因此,可以解决常规电极组件中的问题,所述常规电极组件是构造为具有不对称的结构,其中电极组件的最外电极具有不同的极性,即,电极组件的最外电极是由正极和负极构成,在这种情况下,在电极组件的相反端处的针刺测试的结果彼此不同,并且在这种情况下,在制造电池期间电池的设计是困难的。

[0022] 在下文中,将更详细地描述根据本发明的电极组件的构造。

[0023] 在一具体实例中,电极组件可以包括四个或更多偶数个的单元电池。各单元电池可以在一个平面中依次地设置在隔膜上。举例来说,电极组件可以包括总共 $2n$ 个单元电池,从位于隔膜的缠绕起点处的单元电池(即,第一单元电池)到位于隔膜的缠绕终点的单元电池(即,第 $2n$ 单元电池(其中 n 是满足 $2 \leq n \leq 20$ 的整数))。

[0024] 此外,根据本发明的电极组件可以包括一个全电池和三个或更多个双电池作为单元电池。全电池是构造为具有不同极性的电极位于单元电池的相反端的结构。全电池可以是第一全电池或第二全电池,所述第一全电池是构造为具有依次堆叠被构造为单侧正极的第一正极、隔板和负极的结构,所述第二全电池是构造为具有依次堆叠被构造为单侧负极的第一负极、隔板和正极的结构。第一正极或第一负极可以朝向隔膜。

[0025] 此外,每个双电池都是构造为具有相同极性的电极位于单元电池的相反端的结构。每个双电池可以是A-型双电池或C-型双电池,所述A-型双电池是构造为具有正极、负极和另一个正极以在其间配置有隔板的状态而依次堆叠的结构,所述C-型双电池是构造为具有负极、正极和另一负极以在其间配置有隔板的状态而依次堆叠的结构。

[0026] 在双电池中,构成位于电极组件的相反端的单元电池(即,最外单元电池)的最外电极(即,形成电极组件的外表面的电极)可以构造为单侧电极,在每一个单侧电极中并无电极混合物施加到集电器的朝向电极组件的外部的表面上。

[0027] 因此,A-型双电池可以包括1A-型双电池或2A-型双电池,所述1A-型双电池构造为具有被构造为单侧正极的第一正极、负极和正极以其间配置有隔板的状态而依次堆叠的结构,所述2A-型双电池构造为具有正极、负极和另一正极以其间配置有隔板的状态而依次堆叠的结构。此外,C-型双电池可以包括1C-型双电池或2C-型双电池,所述1C-型双电池构造为具有被构造为单侧负极的第一负极、正极和负极以其间配置有隔板的状态而依次堆叠的结构,所述2C-型双电池构造为具有负极、正极、另一负极以其间配置有隔板的状态而依次堆叠的结构。

[0028] 在根据本发明的电极组件中,位于隔膜的缠绕起点的第一单元电池可以构造为选自A-型双电池和C-型双电池之中的任一种。此外,电极组件的最外单元电池中的一个可以是全电池,并且电极组件的最外单元电池中的另一个可以是双电池,以使得电极组件构造

为具有最外电极具有相同极性的对称结构。

[0029] 特别地,在第 $2n$ 单元电池(电极组件的最外单元电池中的一个)是双电池且第 $(2n-1)$ 单元电池(电极组件的最外单元电池中的另一个)是全电池的情形下,第 $2n$ 单元电池可以构造为1A-型双电池,第 $(2n-1)$ 单元电池可以构造为第一全电池。或者,第 $2n$ 单元电池可以构造为1C-型双电池,第 $(2n-1)$ 单元电池可以构造为第二全电池。

[0030] 此外,在第 $2n$ 单元电池(电极组件的最外单元电池中的一个)是全电池且第 $(2n-1)$ 单元电池(电极组件的最外单元电池中的另一个)是双电池的情形下,第 $2n$ 单元电池可以构造为第一全电池,第 $(2n-1)$ 单元电池可以构造为1A-型双电池。或者,第 $2n$ 单元电池可以构造为第二全电池,第 $(2n-1)$ 单元电池可以构造为1C-型双电池。

[0031] 在如上所述藉由将其上设置有单元电池的隔膜进行缠绕而完成的堆叠/折叠型电极组件中,最外电极可以具有同样的极性。此外,最外电极可以构造为单侧电极,在每一个单侧电极中并无电极混合物施加到集电器的朝向电极组件的外部的外表面。最外单元电池的最外电极中的每一个都可以构造为第一正极或第一负极。

[0032] 在一具体实例中,根据本发明的电池可以藉由将具有上述构造的电极组件置于电池壳体中来制造。电池壳体可以构造为具有包括圆柱形或棱柱形的容器、以及安装到该容器的敞口上端的盖的结构。然而,本发明不限于此。电池壳体可以是由包括树脂层和金属层的层压片制成的袋形壳体。

[0033] 同时,根据本发明的电池的类型没有特别限制。在一具体实例中,根据本发明的电池可以是锂二次电池,例如锂离子电池或锂离子聚合物电池,其表现出高能量密度、放电电压和输出稳定性。

[0034] 根据本发明的另一方面,提供了一种电池组,其包括根据本发明的二次电池作为单元电池。电池组可以由一个用作小型装置的电源的电池构成。或者,电池组可以由包括多个电池的中型或大型电池模块构成,所述电池用作需要有耐受高温、长周期、高速率特性等能力的中型装置或大型装置的电源。

[0035] 特别地,所述装置可以是选自移动电子装置、通过电池供电发动机所驱动的电动工具(power tool)、诸如电动车辆(Electric Vehicle, EV)、混合动力电动车辆(Hybrid Electric Vehicle, HEV)、或插电式混合动力电动车辆(Plug-in Hybrid Electric Vehicle, PHEV)之类的电动汽车、诸如电动自行车(E-bike)或电动滑板车(E-scooter)之类的电动两轮车辆、电动高尔夫球车(electric golf cart)、以及电力存储系统中的任一种。然而,本发明不限于此。

[0036] 上述装置和/或设备在本发明所属的领域中是众所周知的,因此将省略其详细描述。

附图说明

[0037] 通过下面结合附图的详细描述,将更清楚地理解本发明的上述和其它目的、特征和其它优点,其中:

[0038] 图1是图示出常规的堆叠/折叠型电极组件的通用结构的图;

[0039] 图2是图示出根据本发明一实施方式的电极组件的结构图;

[0040] 图3是图示出为了制造图2的电极组件,各单元电池置于一隔膜上的状态的图;

- [0041] 图4是图示出构成图2的电极组件的全电池的结构图；
- [0042] 图5是图示出构成图2的电极组件的双电池的结构图；
- [0043] 图6是图示出构成图2的电极组件的另一个双电池的结构图；
- [0044] 图7是图示出根据本发明的另一实施方式利用电极组件制造方法所制造的电极组件的结构图；
- [0045] 图8是图示出构成图7的电极组件的全电池的结构图；以及
- [0046] 图9是图示出构成图7的电极组件的双电池的结构图。

具体实施方式

[0047] 现在,将参照附图详细描述本发明的优选实施方式。然而,应当注意的是,本发明的范围不限于所例示的各实施方式。

[0048] 图2是图示出根据本发明一实施方式的电极组件的结构图,图3是图示出为了制造图2的电极组件,四种单元电池置于一隔膜上的状态的图。

[0049] 参照图2和图3,通过将单元电池210、220、230、240、250、260和280(每个单元电池的最外电极具有相同极性)以及单元电池270(其最外电极具有不同极性)设置在隔膜290上,以使得不同电极以在其中缠绕有隔膜的状态而彼此相邻;然后将隔膜290进行缠绕,来制造电极组件200。

[0050] 从位于隔膜290的缠绕起点处的第一单元电池210,到位于隔膜290的缠绕终点的第八单元电池280,将单元电池210、220、230、240、250、260、270和280依次地设置在同样的平面中。第七单元电池270是唯一的全电池,其以第七单元电池270的正极271的下表面朝着隔膜290的状态朝向隔膜290。第七单元电池270的正极271构成了该电极组件200的最外电极中的一个,其为单侧正极且构造为活性材料层仅施加到正极集电器的朝向隔板275的一个主表面上,以及并无活性材料层施加到正极集电器的朝向隔膜290的另一主表面上。第八单元电池280的正极281构成了该电极组件200的最外电极中的另一个,其为单侧正极且构造为活性材料层仅施加到正极集电器的朝向隔板285的一个主表面上,以及并无活性材料层施加到正极集电器的朝向隔膜290的另一主表面上。

[0051] 同时,通过沿逆时针方向292将隔膜290从第一单元电池210缠绕到第八单元电池280,以使得第一单元电池位于电极组件200的中间部分,来制造电极组件。

[0052] 特别地,在缠绕隔膜290时,将第一单元电池210以倒置的状态置于在第一单元电池210和第二单元电池220之间所限定的区域291中。随后,以隔膜290设置在第一单元电池210和第二单元电池220之间的状态,将隔膜290进行缠绕,以使得第一单元电池210的正极211(其先是位于第一单元电池210的下侧)朝向第二单元电池220的负极222(其是位于第二单元电池220的上侧)。

[0053] 此外,将在隔膜290配置在第一单元电池210和第二单元电池220之间的状态下彼此面对的第一单元电池210和第二单元电池220,以设置于隔膜290上的状态同时进行缠绕。结果,以隔膜290配置在第一单元电池210和第三单元电池230之间的状态,第一单元电池210的正极213(其位于第一单元电池210的上侧)朝向第三单元电池230的负极232(其位于第三单元电池230的上侧)。

[0054] 执行上述工艺直到最终缠绕了第八单元电池280。因此,完成了电极组件200,以使

得电极组件200构造为具有第一单元电池210位于电极组件200的中间部分,且第七单元电池270和第八单元电池280位于电极组件200的相反端的结构。

[0055] 图4-图6是图示出构成根据本发明的各实施方式的电极组件的单元电池的结构图。

[0056] 图4是图示出构成根据本发明的电极组件的全电池的图。参照图4,单元电池270是该电极组件的最外单元电池中的一个,其为全电池,且构造为具有不同极性的电极位于单元电池的相反端的结构。

[0057] 全电池270是第一全电池,构造为具有其为单侧正极的第一正极271、隔板275和负极272依次堆叠的结构。第一正极271朝向隔膜290。

[0058] 第一正极271是单侧正极,构造为使得正极混合物271b施加到正极集电器271a的朝向隔板275的一个主表面上,以及使得正极混合物271b并未施加到正极集电器271a的朝向电极组件的外部的另一主表面274上。负极272是双侧负极,构造为以使得负极活性材料272b和272c施加到负极集电器272a的相反的主表面上。

[0059] 图5和图6是图示出构成根据本发明的电极组件的双电池的图。

[0060] 参照图5和图6,每一个双电池都构造为具有相同极性的电极位于单元电池的相反端的结构。图5所示的双电池是A-型双电池,每一个都构造为具有正极、隔板、负极、另一隔板和另一正极依次堆叠的结构;图6所示的双电池是C-型双电池,构造为具有负极、隔板、正极、另一隔板和另一负极依次堆叠的结构。

[0061] 特别地,作为图5中所示的A-型双电池之一,1A-型双电池280是电极组件的最外单元电池中的一个且具有单侧电极281,其构造为具有其为单侧正极的第一正极281、负极282以及正极283以隔板285配置于其间的状态而依次堆叠的结构。作为图5中所示的A-型双电池中的另一个,2A-型双电池210位于电极组件的中间部位,其构造为具有正极211、负极212和另一正极211以隔板215配置于其间的状态而依次堆叠的结构。

[0062] 第一正极281是单侧正极,构造为使得正极混合物281b施加到正极集电器281a的朝向隔板285的一个主表面上,且使得正极混合物281b并未施加到正极集电器281a的朝向电极组件的外部的另一主表面284上。正极211、283是双侧正极,构造为使得正极活性材料211b、211c、283b、283c施加到正极集电器211a、283a的相反的主表面上。负极212、282是双侧负极,构造为使得负极活性材料212b、212c、282b、282c施加到负极集电器212a、282a的相反的主表面上。

[0063] 此外,图6中所示的C-型双电池也称为2C-型双电池220,构造为具有负极222、正极221和另一负极222以隔板225配置其间的状态而依次堆叠的结构。正极221是双侧正极,构造为使得正极活性材料221b、221c施加到正极集电器221a的相反的主表面上;以及负极222是双侧负极,构造为使得负极活性材料222b、222c施加到负极集电器222a的相反的主表面上。

[0064] 在根据本发明的电极组件中,如上所述,选自第七单元电池270和第八单元电池280的一个单元电池是构造为全电池,而选自第七单元电池270和第八单元电池280的另一个单元电池是构造为双电池,以使得电极组件的最外电极在缠绕电极组件的状态下具有相同的极性。因此,除了图3所示的配置之外,第一单元电池210可以构造为双电池,第七单元电池270可以构造为全电池。在这种情形下,当第八单元电池280构造为1A-型双电池时,第

七单元电池270构造为第一全电池;以及当第八单元电池280构造为1C-型双电池时,第七单元电池270构造为第二全电池。

[0065] 在上述结构中,电极组件200的最外电极271和281中的每一个均由被构造为单侧电极的第一正极、或被构造为单侧电极的第二负极构成。因此,电极组件的最外电极具有相同的极性。

[0066] 作为本发明的另一实例,图7是图示出以与图5所示的顺序不同的顺序进行设置的状态下所制造的电极组件的结构图。

[0067] 参照图7,在电极组件400中,第一单元电池410构造为双电池,第八单元电池480构造为全电池。在这种情形下,第八单元电池480构造为第二全电池,第七单元电池470构造为1C-型双电池。因此,电极组件的最外电极(即,电极472、482)具有相同的极性。

[0068] 图8是图示出构成图7的电极组件的全电池的图。参照图8,单元电池480是电极组件的最外电极中的一个,其为全电池,构造为具有不同极性的电极位于单元电池的相反端的结构。

[0069] 全电池480是第二全电池,构造为具有其为单侧负极的第一负极482、隔板485和正极481依次堆叠的结构。第一负极482朝向隔膜290。第一负极482是单侧负极,构造为使得负极混合物482b施加到负极集电器482a的朝向隔板485的一个主表面上,且使得负极混合物482b并未施加到负极集电器482a的朝向电极组件的外部的另一主表面484上。正极481是双侧正极,构造为使得正极活性材料481b、481c施加到正极集电器481a的相反的主表面上。

[0070] 图9是图示出构成图7的电极组件的双电池的图。

[0071] 参照图9,双电池构造为具有相同极性的电极位于单元电池的相反端的结构。图9所示的双电池是C-型双电池,构造为使得负极、隔板、正极、另一隔板和另一负极依次堆叠。

[0072] 特别地,图9所示的C-型双电池也称为1C-型双电池470,其是电极组件的最外单元电池中的一个且具有单侧电极472,构造为具有其为单侧负极的第一负极472、正极471和负极476以隔板475配置于其间的状态依次堆叠的结构。

[0073] 第一负极472是单侧负极,构造为使得负极混合物472b施加到负极集电器472a的朝向隔板475的一个主表面上,并且使得负极混合物472b并未施加到负极集电器472a的朝向电极组件的外部的另一主表面474上。正极471是双侧电极,构造为使得正极活性材料471b、471c施加到正极集电器471a的相反的主表面上。负极476是双侧电极,构造为使得负极活性材料476b、476c施加到负极集电器476a的相反的主表面上。

[0074] 在根据本发明的电极组件中,如上所述,第一单元电池410构造为双电池,第八单元电池480构造为全电池,以使得在缠绕电极组件的状态下电极组件的最外电极具有相同的极性。在这种情形下,第八单元电池480构造为第一全电池,第七单元电池470构造为1A-型双电池。在第八单元电池480构造为第二全电池的情形下,第七单元电池470构造为1C-型双电池。

[0075] 在上述结构中,电极组件400的最外电极472、482中的每一个均由被构造为单侧电极的第一负极、或被构造为单侧电极的第二正极构成。因此,电极组件的最外电极具有相同的极性。

[0076] 在电极组件构造为具有对称结构的情形下,如上所述,不再需要根据电极组件插入电池壳体中的方向来改变电极组件所插入的电池壳体的结构。此外,电极组件的最外电

极是构造为单侧电极。因此,可以防止电池中发生短路,从而防止尖峰电流流入电池并防止在外部冲击施加到电池时电池着火,因此可以改善电池的安全性。

[0077] 工业实用性

[0078] 从以上描述可以明显看出,根据本发明的电池包括:包括 $2n$ 个单元电池(例如四个或更多偶数个的单元电池)的电极组件,其中位于隔膜的缠绕终点的第 $2n$ 单元电池或第 $(2n-1)$ 单元电池构造为全电池,从而电极组件的最外电极具有相同的极性。因此,不需要根据电极组件插入电池壳体中的方向来改变电极组件所插入的电池壳体的结构。此外,在电极组件的相反端处的安全性测试(例如钉刺测试)的结果是相同的。因此,可以解决在电池制造期间所导致的电池设计中的困难。

[0079] 此外,电极组件的最外电极构造为单侧电极,在每一个单侧电极中并无电极混合物施加到集电器的朝向电极组件的外部的外表面上。因此,可以防止电池中发生短路,从而防止尖峰电流流入电池并防止电池在外部冲击施加到电池时(举例来说,在钉刺试验时)着火或爆炸,因此可以改善电池的安全性。

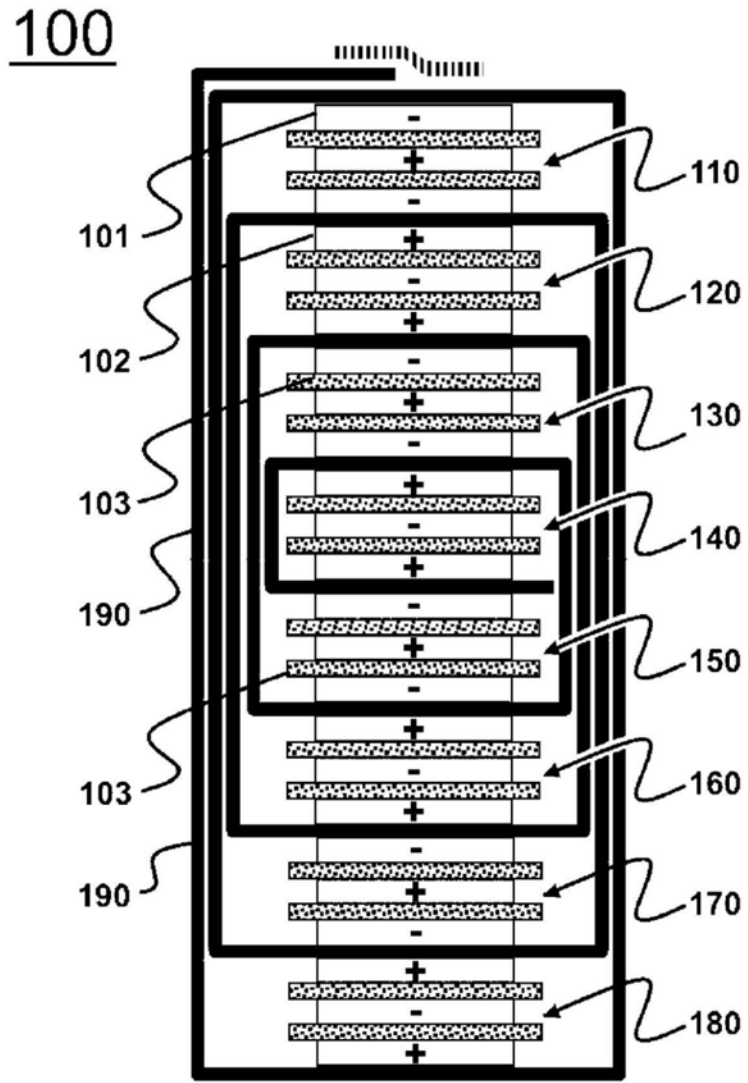


图1

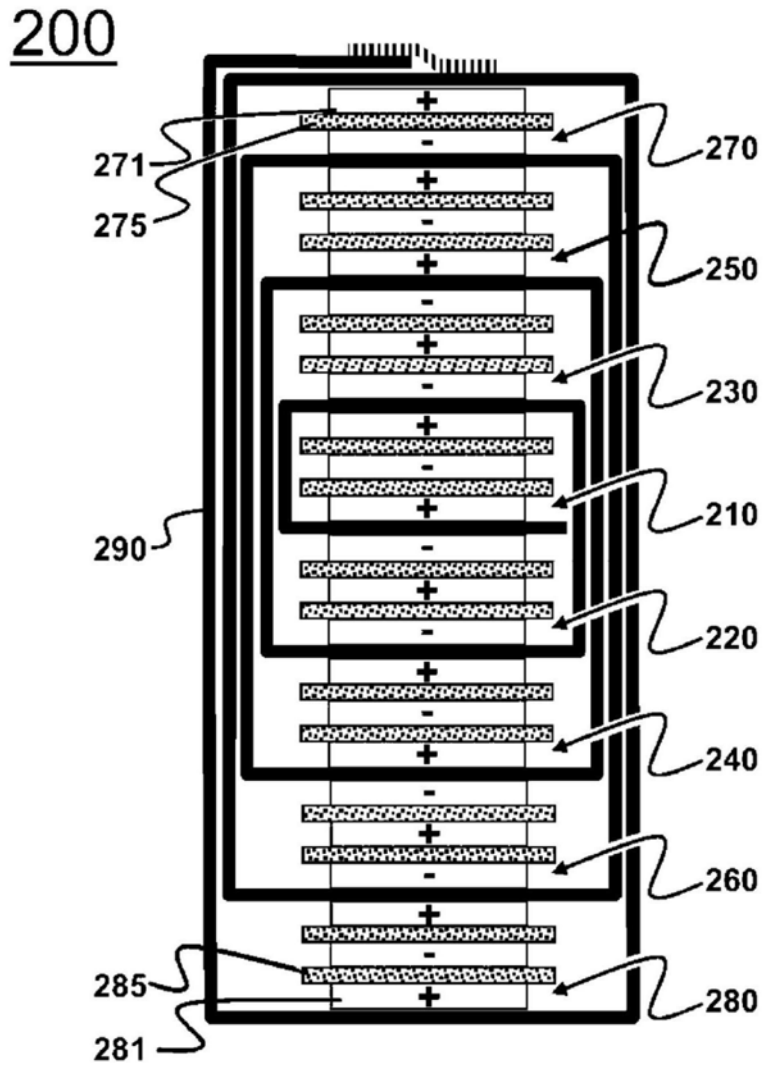


图2

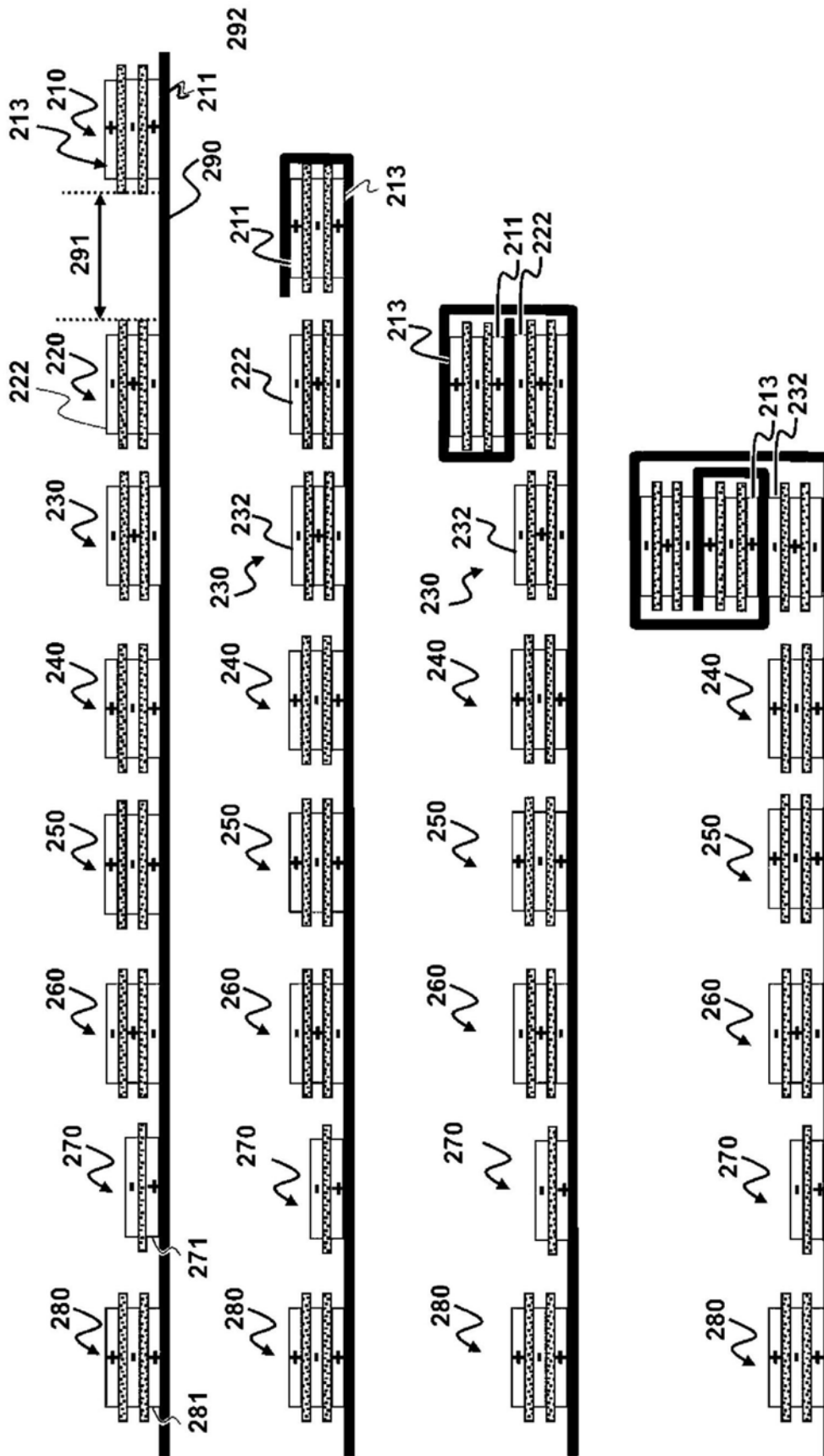


图3

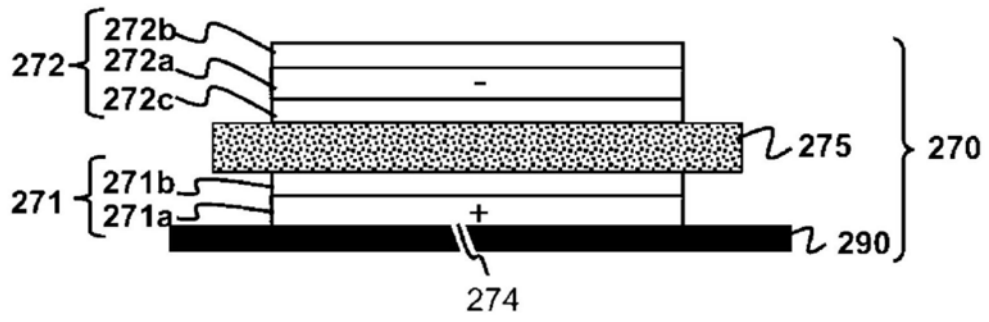


图4

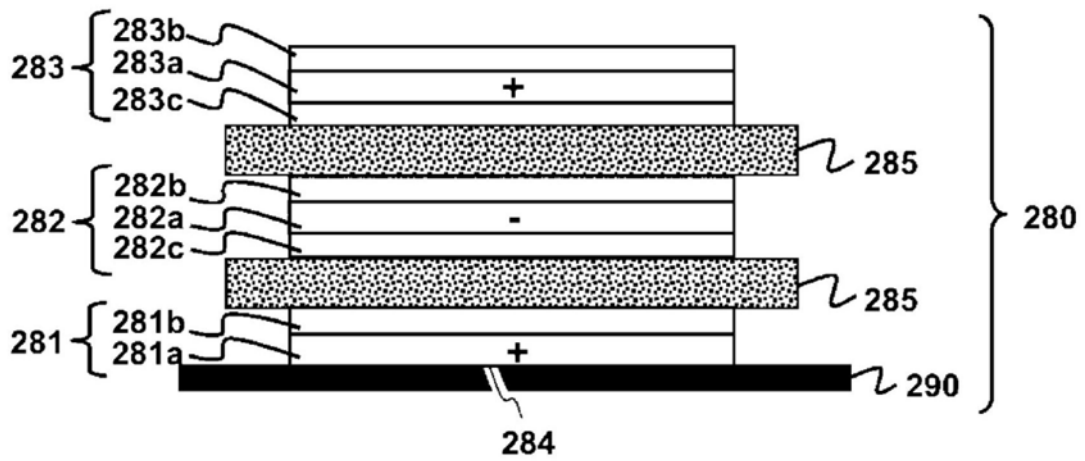
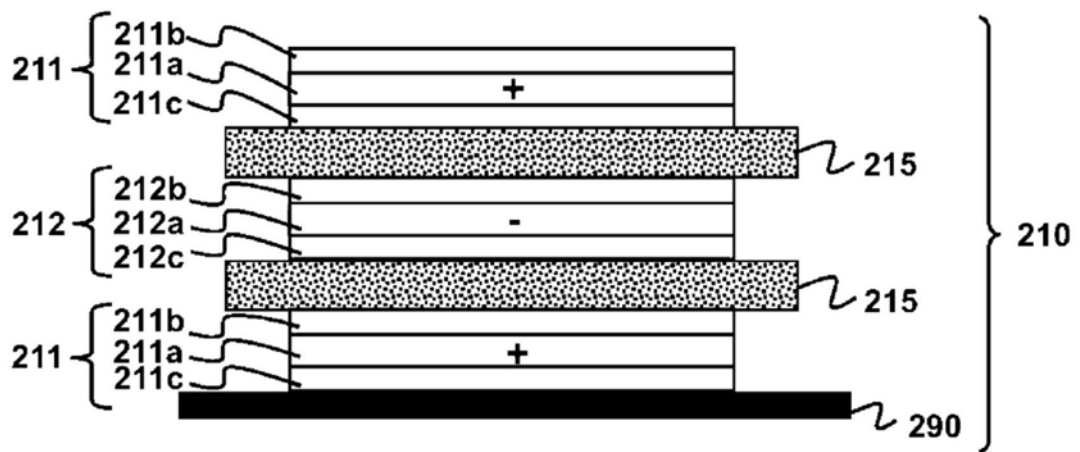


图5



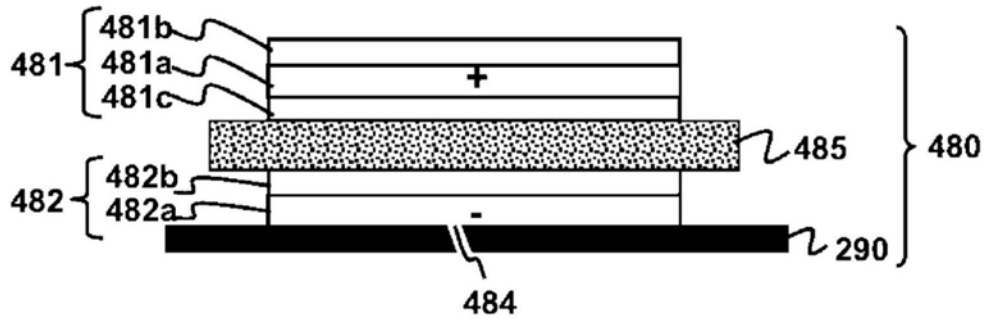


图8

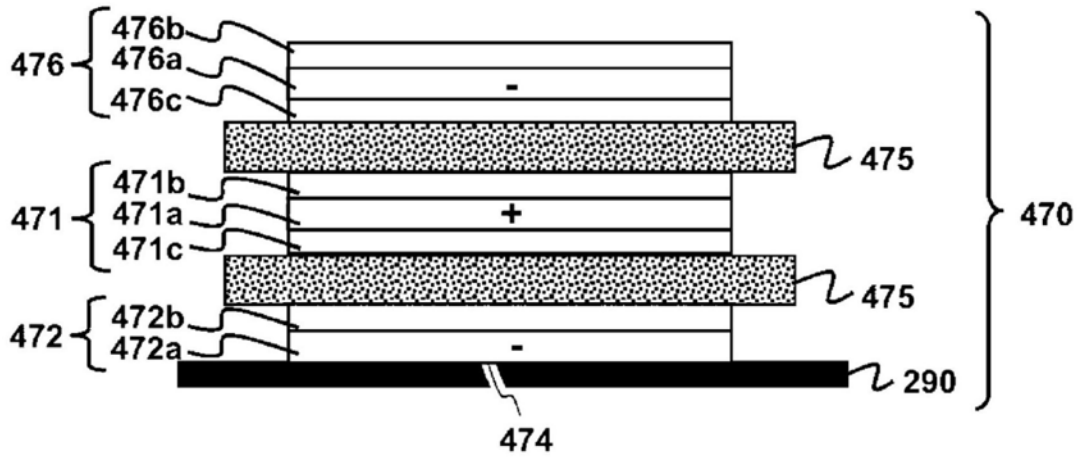


图9