(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203800133 U
(45)授权公告日 2014.08.27

(21)申请号 201420127600.X

(22)申请日 2014.03.20

(73)专利权人 宁德新能源科技有限公司
地址 352100 福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号

(72)发明人 牛少军 何东铭 王彦平

(74)专利代理机构 北京五洲洋和知识产权代理事务所(普通合伙) 11387
代理人 张向琨

(51)Int.Cl.
H01M 10/0587(2010.01)
H01M 2/26(2006.01)
H01M 10/0525(2010.01)

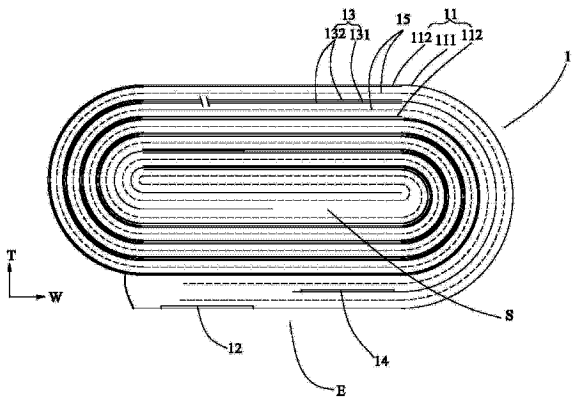
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54)实用新型名称

卷绕式电芯及电化学装置

(57)摘要

本实用新型提供了一种卷绕式电芯及电化学装置，包括：具有第一集流体的第一极片；电连接于第一集流体的第一极耳；具有第二集流体的第二极片；电连接于第二集流体的第二极耳；隔离膜。第一极耳设置于第一集流体的位置和第二极耳设置于第二集流体的位置处于卷绕式电芯的卷绕起始处或卷绕式电芯的卷绕收尾处。第一极耳具有与第一集流体接触的第一接触部及露出第一集流体的第一导出部，第二极耳具有与第二集流体接触的第二接触部及露出第二集流体的第二导出部，第一接触部和第二接触部相互错位，以保证卷绕形成电芯后在电芯宽度方向上相互不重叠。



CN 203800133 U

1. 一种卷绕式电芯(1),包括 :

第一极片(11),包括第一集流体(111)以及设置在第一集流体(111)的表面上的含有第一活性材料的第一膜片(112);

第一极耳(12),设置并电连接于第一极片(11)的第一集流体(111);

第二极片(13),与第一极片(11)极性相反,包括第二集流体(131)以及设置在第二集流体(131)的表面上的含有第二活性材料的第二膜片(132);

第二极耳(14),设置并电连接于第二极片(13)的第二集流体(131);以及

隔离膜(15),设置于第一极片(11)和第二极片(13)之间;

其中,第一极片(11)、隔离膜(15)和第二极片(13)依序卷绕形成卷绕式电芯(1);在卷绕式电芯(1)的卷绕起始处(S)和卷绕收尾处(E),第一极片(11)的第一集流体(111)未设置有第一膜片(112),第二极片(13)的第二集流体(131)未设置有第二膜片(132);

其特征在于,

第一极耳(12)设置于第一极片(11)的第一集流体(111)的位置和第二极耳(14)设置于第二极片(13)的第二集流体(131)的位置处于卷绕式电芯(1)的卷绕起始处(S)或处于卷绕式电芯(1)的卷绕收尾处(E);

第一极耳(12)具有与第一集流体(111)接触的第一接触部(121)及露出第一集流体(111)的第一导出部(122),第一接触部(121)的长度为卷绕式电芯(1)的长度的 2/3 ～ 1,第一接触部(121)的宽度为卷绕式电芯(1)的宽度的 1/3 ～ 1/2 ;

第二极耳(14)具有与第二集流体(131)接触的第二接触部(141)及露出第二集流体(131)的第二导出部(142),第二接触部(141)的长度为卷绕式电芯(1)的长度的 2/3 ～ 1,第二接触部(141)的宽度为卷绕式电芯(1)的宽度的 1/3 ～ 1/2 ;

其中,第一极耳(12)的第一接触部(121)和第二极耳(14)的第二接触部(141)相互错位,以保证在卷绕形成电芯后第一极耳(12)的第一接触部(121)和第二极耳(14)的第二接触部(141)在电芯宽度方向上相互不重叠。

2. 根据权利要求 1 所述的卷绕式电芯(1),其特征在于,

第一极耳(12)焊接于第一极片(11)的第一集流体(111);

第二极耳(14)焊接于第二极片(13)的第二集流体(131)。

3. 根据权利要求 1 所述的卷绕式电芯(1),其特征在于,第一极耳(12)和第二极耳(14)的材质为纯铝带、纯铜带、纯镍带、或为经过表面处理的铝带、铜带、镍带、或为铜合金、镍合金、镀铜、镀镍的金属带。

4. 根据权利要求 1 所述的卷绕式电芯(1),其特征在于,第一极耳(12)的第一导出部(122)和第二极耳(14)的第二导出部(142)的宽度为 3mm-10mm,长度为 10mm-18mm。

5. 根据权利要求 1 所述的卷绕式电芯(1),其特征在于,第一极耳(12)和第二极耳(14)的厚度为 0.05mm-0.15mm。

6. 根据权利要求 1 所述的卷绕式电芯(1),其特征在于,

第一极耳(12)的第一接触部(121)和第一导出部(122)构成 E 形或 L 形 ;

第二极耳(14)的第二接触部(141)和第二导出部(142)构成 E 形或 L 形。

7. 根据权利要求 1 所述的卷绕式电芯(1),其特征在于,

第一极耳(12)的第一接触部(121)的宽度与第二极耳(14)的第二接触部(141)的宽

度相同或不同；

第一极耳(12)的第一接触部(121)的长度与第二极耳(14)的第二接触部(141)的长度相同或不同。

8. 一种电化学装置，包括：

根据权利要求 1-7 中任一项所述的卷绕式电芯(1)；

电解液；以及

包装袋(2)，封装卷绕式电芯(1)并容纳电解液以使电解液浸润卷绕式电芯(1)的第一极片(11)和第二极片(13)。

9. 根据权利要求 8 所述的电化学装置，其特征在于，所述电化学装置为电池或电容器。

10. 根据权利要求 9 所述的电化学装置，其特征在于，所述电池为锂离子电池。

卷绕式电芯及电化学装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及储能器件领域，尤其涉及一种卷绕式电芯及电化学装置。

背景技术

[0002] 目前，锂离子电池已经成为消费类便携式电子产品的首选甚至是唯一的电源。伴随着手机、笔记本电脑在内的移动通信设备、多媒体设备的快速发展，人们对应用在这些设备上的锂离子二次电池的性能提出了越来越高的要求，特别是锂离子二次电池的能量密度。

[0003] 由于各种移动设备功能越来越复杂，使用过程中耗电量也越来越高，同时设备体积越来越小，供锂离子电池利用的空间越来越少。这就要求锂离子电池要具有更高的能量密度，在尽可能小的空间内提供最大的能量。

[0004] 目前传统方形锂离子电池制造工艺都是将条状极耳焊接在电池极片上伸出电芯外部，作为电流在电池内部和外部传输的通道。受制于空间有限，条状极耳宽度较窄，一般为 3mm-10mm(根据电池尺寸决定)，其宽度相当于电池宽度的十分之一至十五分之一。导致电池内部焊接有极耳的位置比其他没有焊接极耳的位置厚度偏大，使电池沿宽度方向不能保持平整，而是呈轻微波浪起伏状，造成电池内部受力分布不均匀。在使用过程中极片会随着电池的充放电不断膨胀、收缩，进一步加剧受力的不均匀。在应力的作用下，电池发生更严重地波浪型变形，最终失效无法使用。

实用新型内容

[0005] 鉴于背景技术中存在的问题，本实用新型的目的在于提供一种卷绕式电芯及电化学装置，其能有效抑制电芯变形并提高电芯的性能。

[0006] 为了实现上述目的，在第一方面，本实用新型提供了一种卷绕式电芯，其包括：第一极片，包括第一集流体以及设置在第一集流体的表面上的含有第一活性材料的第一膜片；第一极耳，设置并电连接于第一极片的第一集流体；第二极片，与第一极片极性相反，包括第二集流体以及设置在第二集流体的表面上的含有第二活性材料的第二膜片；第二极耳，设置并电连接于第二极片的第二集流体；以及隔离膜，设置于第一极片和第二极片之间；其中，第一极片、隔离膜和第二极片依序卷绕形成卷绕式电芯；在卷绕式电芯的卷绕起始处和卷绕收尾处，第一极片的第一集流体未设置有第一膜片，第二极片的第二集流体未设置有第二膜片。其中，第一极耳设置于第一极片的第一集流体的位置和第二极耳设置于第二极片的第二集流体的位置处于卷绕式电芯的卷绕起始处或处于卷绕式电芯的卷绕收尾处。第一极耳具有与第一集流体接触的第一接触部及露出第一集流体的第一导出部，第一接触部的长度为卷绕式电芯的长度的 2/3 ～ 1，第一接触部的宽度为卷绕式电芯的宽度的 1/3 ～ 1/2。第二极耳具有与第二集流体接触的第二接触部及露出第二集流体的第二导出部，第二接触部的长度为卷绕式电芯的长度的 2/3 ～ 1，第二接触部的宽度为卷绕式电芯的宽度的 1/3 ～ 1/2。其中，第一极耳的第一接触部和第二极耳的第二接触部相互错位，以

保证在卷绕形成电芯后第一极耳的第一接触部和第二极耳的第二接触部在电芯宽度方向上相互不重叠。

[0007] 为了实现上述目的，在第二方面，本实用新型提供了一种电化学装置，其包括：根据本实用新型第一方面所述的卷绕式电芯；电解液；以及包装袋，封装卷绕式电芯并容纳电解液以使电解液浸润卷绕式电芯的第一极片和第二极片。

[0008] 本实用新型的有益效果如下：

[0009] 第一极耳和第二极耳分别与第一集流体和第二集流体的接触面积增大，第一接触部和第二接触部的宽度相加接近或者等于卷绕式电芯的宽度，从而电芯在平面上厚度分布更均匀、电芯受力更均匀，由此抑制电芯局部变形；同时由于极耳与极片集流体的接触面积增大，由此整体上增加了电芯的抗变形能力、有效抑制电芯变形；接触面积增加可优化接触电阻，提高电芯高倍率放电的容量保持率，从而提高电芯的性能。

[0010] 宽度增加的第一极耳和第二极耳相互不重叠，不增加电芯的额外厚度，从而不影响电芯的能量密度。

附图说明

[0011] 图 1 为根据本实用新型的卷绕式电芯的第一极片的一实施例的正视图；

[0012] 图 2 为根据本实用新型的卷绕式电芯的第一极片的另一实施例的正视图；

[0013] 图 3 为根据本实用新型的卷绕式电芯的一实施例的平面示意图；

[0014] 图 4 为根据本实用新型的卷绕式电芯的正面剖视图；

[0015] 图 5 为根据本实用新型的卷绕式电芯的一实施例的平面示意图；

[0016] 图 6 为根据本实用新型的卷绕式电芯的一对比例的平面示意图；

[0017] 图 7 为一现有的卷绕式电芯的平面示意图；

[0018] 图 8 为一现有的卷绕式电芯的平面示意图；

[0019] 图 9 为一现有的卷绕式电芯的平面示意图。

[0020] 其中，附图标记说明如下：

[0021] 1 卷绕式电芯　　14 第二极耳

[0022] 11 第一极片　　141 第二接触部

[0023] 111 第一集流体　142 第二导出部

[0024] 112 第一膜片　　15 隔离膜

[0025] 12 第一极耳　　S 卷绕起始处

[0026] 121 第一接触部　E 卷绕收尾处

[0027] 122 第一导出部　L 长度方向

[0028] 13 第二极片　　W 宽度方向

[0029] 131 第二集流体　T 厚度方向

[0030] 132 第二膜片　　2 包装袋

具体实施方式

[0031] 下面参照附图详细说明根据本实用新型第一方面的卷绕式电芯。

[0032] 在以下实施例的说明中，L 为卷绕式电芯 1 及其各部件的长度方向，W 为卷绕式电

芯 1 及其各部件的宽度方向，T 为卷绕式电芯 1 及其各部件的厚度方向。

[0033] 参照图 1 至图 5，根据本实用新型第一方面的的卷绕式电芯 1 包括：第一极片 11，包括第一集流体 111 以及设置在第一集流体 111 的表面上的含有第一活性材料的第一膜片 112；第一极耳 12，设置并电连接于第一极片 11 的第一集流体 111；第二极片 13，与第一极片 11 极性相反，包括第二集流体 131 以及设置在第二集流体 131 的表面上的含有第二活性材料的第二膜片 132；第二极耳 14，设置并电连接于第二极片 13 的第二集流体 131；以及隔离膜 15，设置于第一极片 11 和第二极片 13 之间；其中，第一极片 11、隔离膜 15 和第二极片 13 依序卷绕形成卷绕式电芯 1；在卷绕式电芯 1 的卷绕起始处 S 和卷绕收尾处 E，第一极片 11 的第一集流体 111 未设置有第一膜片 112，第二极片 13 的第二集流体 131 未设置有第二膜片 132。

[0034] 其中，第一极耳 12 设置于第一极片 11 的第一集流体 111 的位置和第二极耳 14 设置于第二极片 13 的第二集流体 131 的位置处于卷绕式电芯 1 的卷绕起始处 S 或处于卷绕式电芯 1 的卷绕收尾处 E。

[0035] 第一极耳 12 具有与第一集流体 111 接触的第一接触部 121 及露出第一集流体 111 的第一导出部 122，第一接触部 121 的长度为卷绕式电芯 1 的长度的 2/3 ～ 1，第一接触部 121 的宽度为卷绕式电芯 1 的宽度的 1/3 ～ 1/2。

[0036] 第二极耳 14 具有与第二集流体 131 接触的第二接触部 141 及露出第二集流体 131 的第二导出部 142，第二接触部 141 的长度为卷绕式电芯 1 的长度的 2/3 ～ 1，第二接触部 141 的宽度为卷绕式电芯 1 的宽度的 1/3 ～ 1/2。

[0037] 其中，第一极耳 12 的第一接触部 121 和第二极耳 14 的第二接触部 141 相互错位，以保证在卷绕形成电芯后第一极耳 12 的第一接触部 121 和第二极耳 14 的第二接触部 141 在电芯宽度方向上相互不重叠(参照图 4)。

[0038] 参照图 8，传统的卷绕式电芯 1 使用条状(即矩形)的极耳，极耳的导出部和接触部的宽度和厚度一样，其宽度一般为 2 ～ 7mm，厚度一般为：0.03 ～ 0.15mm。组装成卷绕式电芯 1 后，卷绕式电芯 1 有极耳的位置明显的比没有极耳的位置厚，受力不均匀。在充放电过程中由于极片的膨胀会加剧这种不均匀，最终导致卷绕式电芯 1 变形，变形呈波浪形或者“S”形。

[0039] 在根据本实用新型的卷绕式电芯 1 中，第一极耳 12 具有与第一集流体 111 接触的第一接触部 121 及露出第一集流体 111 的第一导出部 122，第二极耳 14 具有与第二集流体 131 接触的第二接触部 141 及露出第二集流体 131 的第二导出部 142，第一接触部 121 和第二接触部 141 的长度分别为卷绕式电芯 1 的长度的 2/3 ～ 1，第一接触部 121 和第二接触部 141 的宽度分别为卷绕式电芯 1 的宽度的 1/3 ～ 1/2。第一极耳 12 和第二极耳 14 分别与第一集流体 111 和第二集流体 131 的接触面积增大，第一接触部 121 和第二接触部 141 的宽度相加接近或者等于卷绕式电芯 1 的宽度，从而电芯在平面上厚度分布更均匀、电芯受力更均匀，由此减少电芯局部变形；同时由于极耳与极片集流体的接触面积增大，由此整体上增加了电芯的抗变形能力、有效抑制电芯变形；接触面积增加可优化接触电阻，提高电芯高倍率放电的容量保持率，从而提高电芯的性能。

[0040] 宽度增加的第一极耳 12 和第二极耳 14 相互不重叠，不增加电芯的额外厚度，从而不影响电芯的能量密度。

[0041] 在根据本实用新型的卷绕式电芯的一实施例中，第一极片 11 可为负极极片或正极极片，第二极片 13 相应地可为正极极片或负极极片。

[0042] 在根据本实用新型的卷绕式电芯的一实施例中，第一极耳 12 可焊接于第一极片 11 的第一集流体 111；第二极耳 14 可焊接于第二极片 13 的第二集流体 131。

[0043] 在根据本实用新型的卷绕式电芯的一实施例中，第一极耳 12 和第二极耳 14 的材质可为纯铝带、纯铜带、纯镍带、或为经过表面处理的铝带、铜带、镍带、或为铜合金、镍合金、镀铜、镀镍的金属带。

[0044] 在根据本实用新型的卷绕式电芯的一实施例中，第一极耳 12 的第一导出部 122 和第二极耳 14 的第二导出部 142 的宽度可为 3mm-10mm，长度可为 10mm-18mm。

[0045] 在根据本实用新型的卷绕式电芯的一实施例中，第一极耳 12 和第二极耳 14 的厚度可为 0.05mm-0.15mm。

[0046] 在根据本实用新型的卷绕式电芯的一实施例中，第一极耳 12 的第一接触部 121 和第一导出部 122 可构成 T 形（参照图 2）或 L 形（参照图 1）；第二极耳 14 的第二接触部 141 和第二导出部 142 可构成 T 形（参照图 4）或 L 形。但实际中，不限于这两种情况。

[0047] 在根据本实用新型的卷绕式电芯的一实施例中，第一极耳 12 的第一接触部 121 的宽度与第二极耳 14 的第二接触部 141 的宽度可相同或不同；第一极耳 12 的第一接触部 121 的长度与第二极耳 14 的第二接触部 141 的长度可相同或不同。

[0048] 接下来说明根据本实用新型第二方面的电化学装置。

[0049] 参照图 4，根据本实用新型第二方面的电化学装置包括：根据本实用新型第一方面的卷绕式电芯 1；电解液（未示出）；以及包装袋 2，封装卷绕式电芯 1 并容纳电解液以使电解液浸润卷绕式电芯 1 的第一极片 11 和第二极片 13。

[0050] 根据本实用新型的电化学装置的一实施例中，所述电化学装置可为电池或电容器。在一实施例中，所述电池可为锂离子电池。

[0051] 最后给出根据本实用新型的电化学装置的实施例、对比例及测试结果，其中，电化学装置以锂离子电池为例，第一极片以负极极片而第二极片以正极极片为例。

[0052] 实施例 1（参照图 3 和图 4）

[0053] A 第一极片 11（即负极极片）的制备

[0054] 将石墨（即第一活性材料）、导电碳、粘结剂丁苯橡胶、增稠剂羧甲基纤维素钠（CMC）以质量比 95.7:1:3.1:0.2 加入去离子水中混合搅拌均匀制成负极活性材料浆料，将负极活性材料浆料涂覆在 8μm 厚的负极集流体铜箔（即第一集流体 111）的正反两个表面上，之后进行辊压、烘干（形成第一膜片 112）、裁剪，成为负极极片。

[0055] B 第二极极片 13（即正极极片）的制备

[0056] 按照常规锂离子电池的制作方法和工序，将钴酸锂（$LiCoO_2$）（即第二活性材料）、导电碳、粘结剂聚偏氟乙烯（PVDF）以质量比 96:2:2 加入 N- 甲基吡咯烷酮（NMP）中混合搅拌均匀制成正极活性材料浆料涂覆在 12μm 厚的正极集流体铝箔（即第二集流体 131）的正反两个表面上，之后进行辊压、烘干（形成第二膜片 132）、裁剪，成为正极极片。

[0057] C 隔离膜 15 的准备

[0058] 采用 16μm 的聚丙烯（PP）隔离膜。

[0059] D 卷绕式电芯 1 的制备

[0060] 采用卷绕式工艺制备，其中第一极耳 12 为铜、第二极耳 14 为铝，第一极耳 12 与第一集流体 111 焊接，第二极耳 14 与第二集流体 131 焊接，将第一极片 11、第二极极片 13 和隔离膜 15 卷绕成裸电芯，第一极耳 12 的第一接触部 121 和第二极耳 14 的第二接触部 141 的宽度为 25mm、长度为 45mm，第一导出部 122 和第二导出部 142 的宽度为 6mm、长度为 15mm、厚度均为 0.08mm，两部分构成倒 T 形。卷绕式电芯 1 的宽度约为 53.5mm、长度为 46.5mm。第一接触部 121 和第二接触部 141 的宽度分别为卷绕式电芯 1 的宽度的 1/2 且互相不重叠。第一极耳 12 和第二极耳 14 都处于卷绕式电芯 1 的卷绕收尾处 E。在卷绕式电芯 1 的卷绕收尾处 E，第一极片 11 的第一集流体 111 未设置有第一膜片 112，第二极片 13 的第二集流体 131 未设置有第二膜片 132。

[0061] E 锂离子电池的制备

[0062] 将卷绕式工艺制成的裸电芯装入铝塑膜制成的包装袋 2 中，向包装袋 2 内注入电解液，以六氟磷酸锂（$LiPF_6$）为锂盐，乙烯碳酸酯 (EC) 和丙烯碳酸酯 (PC)、二甲基碳酸酯 (DMC)，甲基乙酸酯 (MA) 的质量比为 1:1:2:1，形成电解液，再经化成、陈化、排气、整形等工艺制备成宽度为 55mm、长度为 52mm、厚度为 5.2mm 的锂离子电池，容量为 4.0Ah，电压范围为 3.0 ～ 4.35V。

[0063] 实施例 2（参照图 5）

[0064] 除以下不同外，其余同实施例 1。

[0065] 与实施例 1 不同之处在于，在步骤 D（即卷绕式电芯 1 的制备）中，在实施例 2 中，第一极耳 12 为镍、第二极耳 14 为铝，第一极耳 12 与第一集流体 111 焊接，第二极耳 14 与第二集流体 131 焊接，将第一极片 11、第二极极片 13 和隔离膜 15 卷绕成裸电芯，第一极耳 12 的第一接触部 121 和第二极耳 14 的第二接触部 141 的宽度分别为 25mm 和 20mm、长度都为 45mm，第一导出部 122 和第二导出部 142 的宽度为 5mm、长度为 18mm、厚度均为 0.1mm，两部分构成倒 T 形。第一接触部 121 和第二接触部 141 的宽度分别为卷绕式电芯 1 的宽度的 1/3 且互相不重叠。第一极耳 12 和第二极耳 14 都处于卷绕式电芯 1 的卷绕起始处 S。在卷绕式电芯 1 的卷绕起始处 S，第一极片 11 的第一集流体 111 未设置有第一膜片 112，第二极片 13 的第二集流体 131 未设置有第二膜片 132。

[0066] 实施例 3（参照图 3）

[0067] 除以下不同外，其余同实施例 1。

[0068] 与实施例 1 不同之处在于，在步骤 D（即卷绕式电芯 1 的制备）中，第一极耳 12 为镍、第二极耳 14 为铝，第一极耳 12 与第一集流体 111 焊接，第二极耳 14 与第二集流体 131 焊接，将第一极片 11、第二极极片 13 和隔离膜 15 卷绕成裸电芯，第一极耳 12 的第一接触部 121 和第二极耳 14 的第二接触部 141 的宽度分别为 46mm 和 46mm、长度都为 70mm，第一导出部 122 和第二导出部 142 的宽度为 7mm、长度为 18mm、厚度均为 0.1mm，两部分构成倒 T 形。卷绕式电芯 1 的宽度为 93mm、长度为 86mm。第一接触部 121 和第二接触部 141 的宽度分别为卷绕式电芯 1 的宽度的 2/5 且互相不重叠。第一极耳 12 和第二极耳 14 都处于卷绕式电芯 1 的卷绕收尾处 E。在步骤 E（即锂离子电池的制备）中，制备成宽度为 96mm、长度为 90mm、厚度为 3.6mm 的锂离子电池。

[0069] 实施例 4（参照图 5）

[0070] 除以下不同外，其余同实施例 1。

[0071] 与实施例 1 不同之处在于，在步骤 D（即卷绕式电芯 1 的制备）中，在实施例 2 中，第一极耳 12 为镍、第二极耳 14 为铝，第一极耳 12 与第一集流体 111 焊接，第二极耳 14 与第二集流体 131 焊接，将第一极片 11、第二极极片 13 和隔离膜 15 卷绕成裸电芯，第一极耳 12 的第一接触部 121 和第二极耳 14 的第二接触部 141 的宽度分别为 46mm 和 35mm、长度都为 85mm，第一导出部 122 和第二导出部 142 的宽度为 7mm、长度为 18mm、厚度均为 0.1mm，两部分构成倒 T 形。卷绕式电芯 1 的宽度为 93mm、长度为 86mm。第一接触部 121 和第二接触部 141 的宽度分别为卷绕式电芯 1 的宽度的 1/2 且互相不重叠。第一极耳 12 和第二极耳 14 都处于卷绕式电芯 1 的卷绕起始处 S。在卷绕式电芯 1 的卷绕起始处 S，第一极片 11 的第一集流体 111 未设置有第一膜片 112，第二极片 13 的第二集流体 131 未设置有第二膜片 132。

[0072] 在步骤 E（即锂离子电池的制备）中，制备成宽度为 96mm、长度为 90mm、厚度为 3.6mm 的锂离子电池。

[0073] 对比例 1（参照图 8）

[0074] 除以下不同外，其余同实施例 1。

[0075] 与实施例 1 不同之处在于，在步骤 D（即电芯 1 的制备）中，第一极耳 12 为镍、第二极耳 14 为铝，第一极耳 12 与第一集流体 111 焊接，第二极耳 14 与第二集流体 131 焊接，将第一极片 11、第二极极片 13 和隔离膜 15 卷绕成裸电芯，第一极耳 12 和第二极耳 14 的宽度都为 6mm、长度都为 60mm、厚度都为 0.1mm，两个极耳的导出部和接触部的宽度和厚度一样(即两个极耳为矩形)。第一极耳 12 和第二极耳 14 都处于卷绕式电芯 1 的卷绕起始处 S。在卷绕式电芯 1 的卷绕起始处 S，第一极片 11 的第一集流体 111 未设置有第一膜片 112，第二极片 13 的第二集流体 131 未设置有第二膜片 132。

[0076] 对比例 2（参照图 9）

[0077] 除以下不同外，其余同实施例 1。

[0078] 与实施例 1 不同之处在于，在步骤 D(即电芯 1 的制备)中，第一极耳 12 为镍合金、第二极耳 14 为铝，第一极耳 12 与第一集流体 111 焊接，第二极耳 14 与第二集流体 131 焊接，将第一极片 11、第二极极片 13 和隔离膜 15 卷绕成裸电芯，第一极耳 12 和第二极耳 14 的宽度都为 6mm、长度都为 60mm、厚度都为 0.05mm，且两个极耳的导出部和接触部的宽度和厚度一样(即两个极耳为矩形)。第一极耳 12 处于卷绕式电芯 1 的卷绕起始处 S，第二极耳 14 处于卷绕式电芯 1 的卷绕收尾处 E。在卷绕式电芯 1 的卷绕起始处 S 和卷绕收尾处 E，第一极片 11 的第一集流体 111 未设置有第一膜片 112，第二极片 13 的第二集流体 131 未设置有第二膜片 132。

[0079] 对比例 3（参照图 7）

[0080] 除以下不同外，其余同实施例 1。

[0081] 与实施例 1 不同之处在于，在步骤 D(即电芯 1 的制备)中，第一极耳 12 为镍合金、第二极耳 14 为铝，第一极耳 12 与第一集流体 111 焊接，第二极耳 14 与第二集流体 131 焊接，将第一极片 11、第二极极片 13 和隔离膜 15 卷绕成裸电芯，第一极耳 12 和第二极耳 14 的宽度都为 3mm、长度都为 60mm、厚度都为 0.12mm，两个极耳的导出部和接触部的宽度和厚度一样(即两个极耳为矩形)。第一极耳 12 和第二极耳 14 都处于卷绕式电芯 1 的卷绕收尾处 E。

[0082] 对比例 4（参照图 6）

[0083] 与实施例 1 不同之处在于，在步骤 D（即电芯 1 的制备）中，第一极耳 12 为镍合金、第二极耳 14 为铝，第一极耳 12 与第一集流体 111 焊接，第二极耳 14 与第二集流体 131 焊接，将第一极片 11、第二极极片 13 和隔离膜 15 卷绕成裸电芯，第一极耳 12 的第一导出部 122 的宽度为 6mm、长度为 10mm ；第一极耳 12 的第一接触部 121 的宽度为 25mm、长度为 45mm、厚度为 0.05mm。第二极耳 14 宽度都为 6mm、长度都为 60mm ；厚度都为 0.05mm。第一极耳 12 处于卷绕式电芯 1 的卷绕起始处 S，第二极耳 14 处于卷绕式电芯 1 的卷绕收尾处 E。在卷绕式电芯 1 的卷绕起始处 S 和卷绕收尾处 E，第一极片 11 的第一集流体 111 未设置有第一膜片 112，第二极片 13 的第二集流体 131 未设置有第二膜片 132。

[0084] 取上述各实施例、对比例中的锂离子电池以 1C/1C 进行充放电测试，每 100 次充放电后检查锂离子电池变形情况，其结果记录于下表 1 中 ；另取上述各实施例、对比例中的锂离子电池满充后进行 60℃存储测试，15 天后检查锂离子电池变形情况，其结果记录于下表 1 中。另以 10C 的倍率进行放电，以测试电池的放电容量保持率。

[0085] 表 1 实施例 1-4 与对比例 1-4 的测试结果

[0086]

测试项目	样本数量（各/组）	电池性能对比							
		实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	对比例1	对比例2	对比例3	对比例4
初始电池内阻/毫欧姆	50	22	21	20	19	27.4	25	26.5	24
10C放电容量保持率	5	70%	73%	78%	80%	52%	57%	55%	63%
初始电池变形比例	50	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%
100次循环变形比例	50	0%	0%	2%	2%	4%	10%	6%	4%
200次循环变形比例	50	0%	0%	4%	4%	10%	16%	12%	10%
300次循环变形比例	50	0%	0%	4%	6%	20%	24%	20%	16%
60度存储15天后变形比例	50	0%	0%	6%	10%	20%	30%	16%	16%

[0087] 从表 1 可以看出，与现有技术相比，本实用新型的锂离子电池在正常的条件下使用时不会发生扭曲变形，很大程度上降低了锂离子电池使用过程中的变形风险，同时电池的内阻也有约 20% 的降低，10C 放电容量保持率提高 10% 以上。在目前商业化的锂离子电池中，电池的宽度和长度增加后更容易发生变形。因此我们把此技术应用于宽度和长度比较大的电池上来进一步验证其应用的效果，如实施例 3 和实施例 4，循环后变形的比例远小于改善前的小电池，如对比例 1，证明此技术对不同尺寸的电池普遍有效。

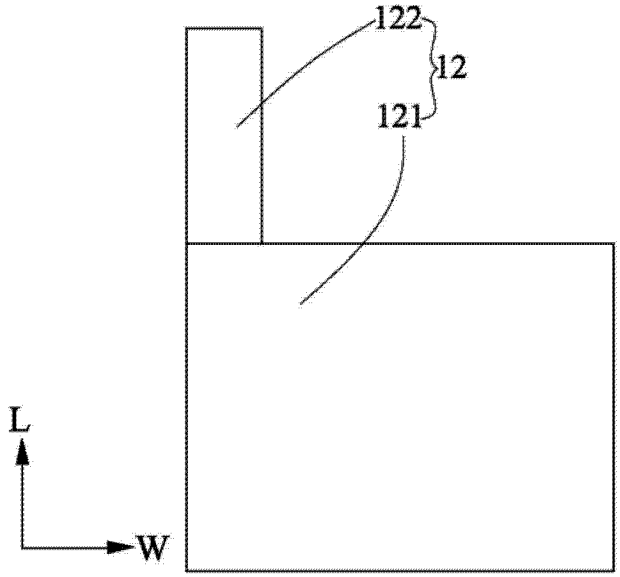


图 1

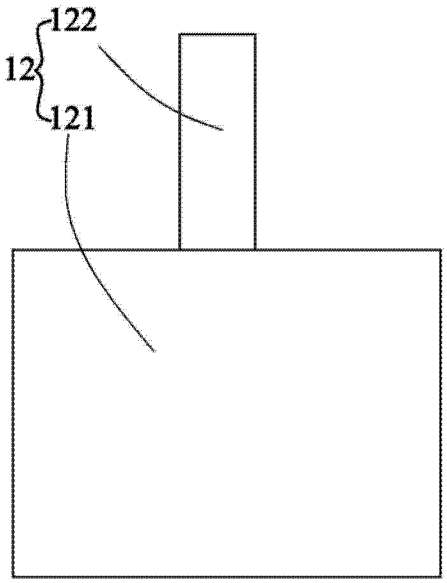


图 2

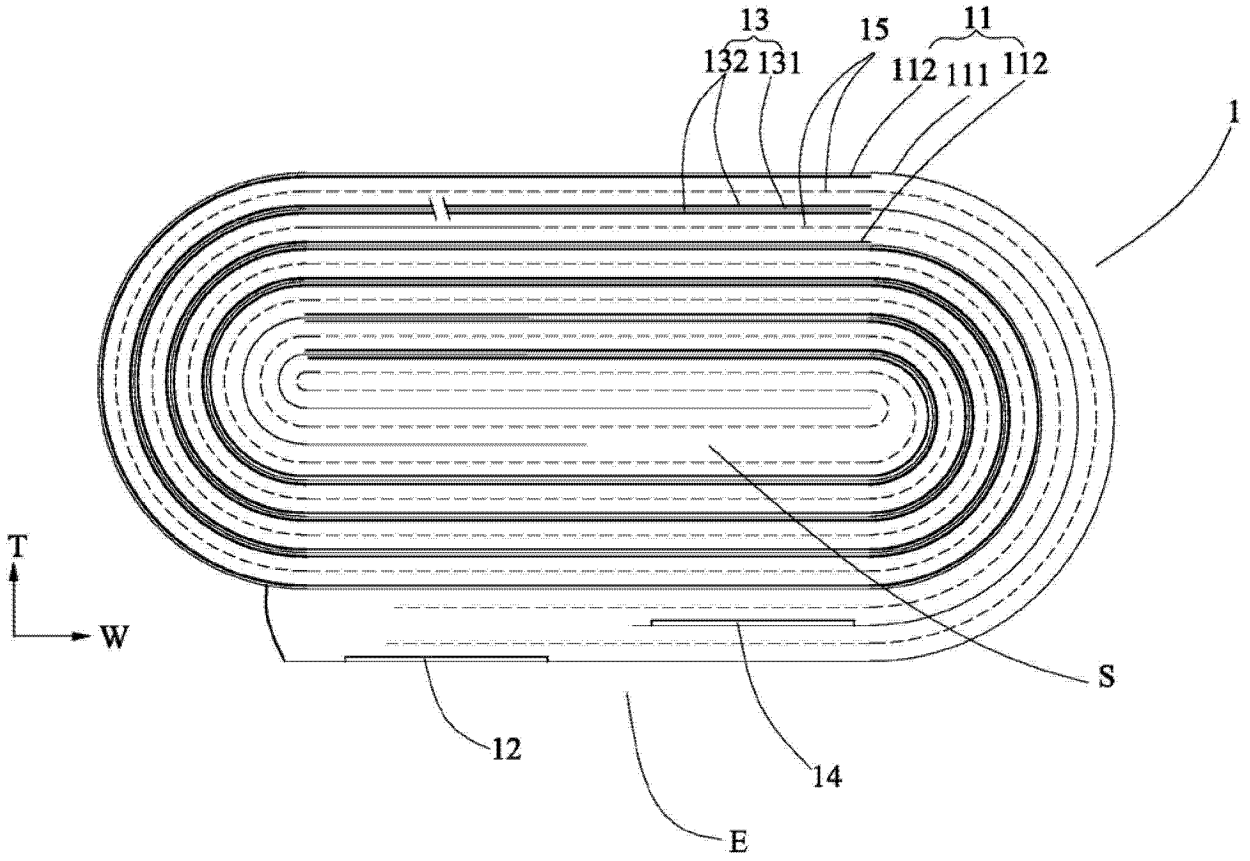


图 3

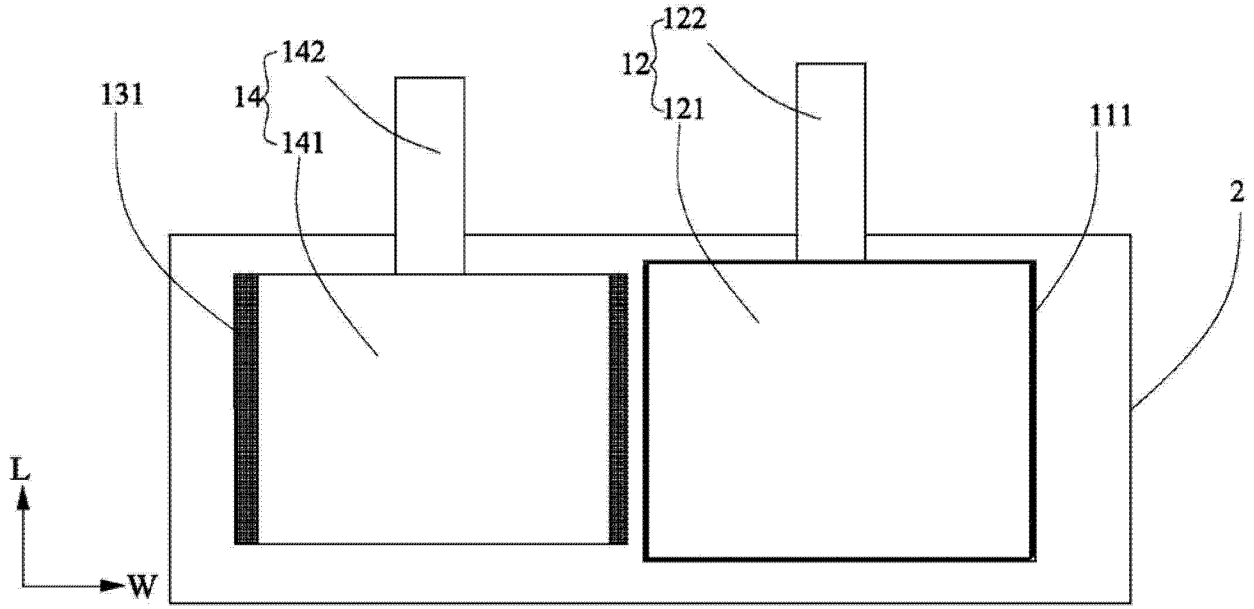

122
12
121
142
14
141
131
111
2
L
W

图 4

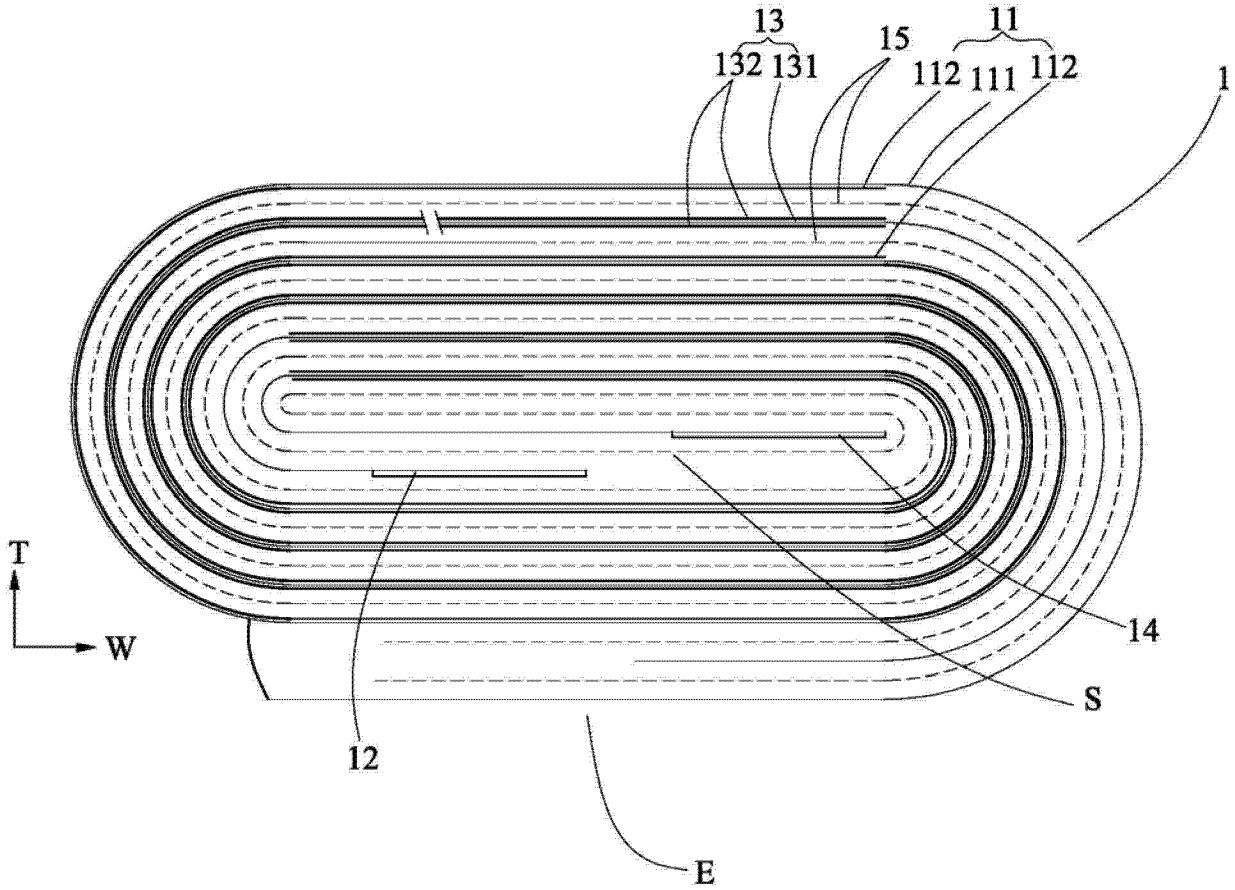

13
132 131
15
11
112 111 112
1
T
W
14
S
12
E

图 5

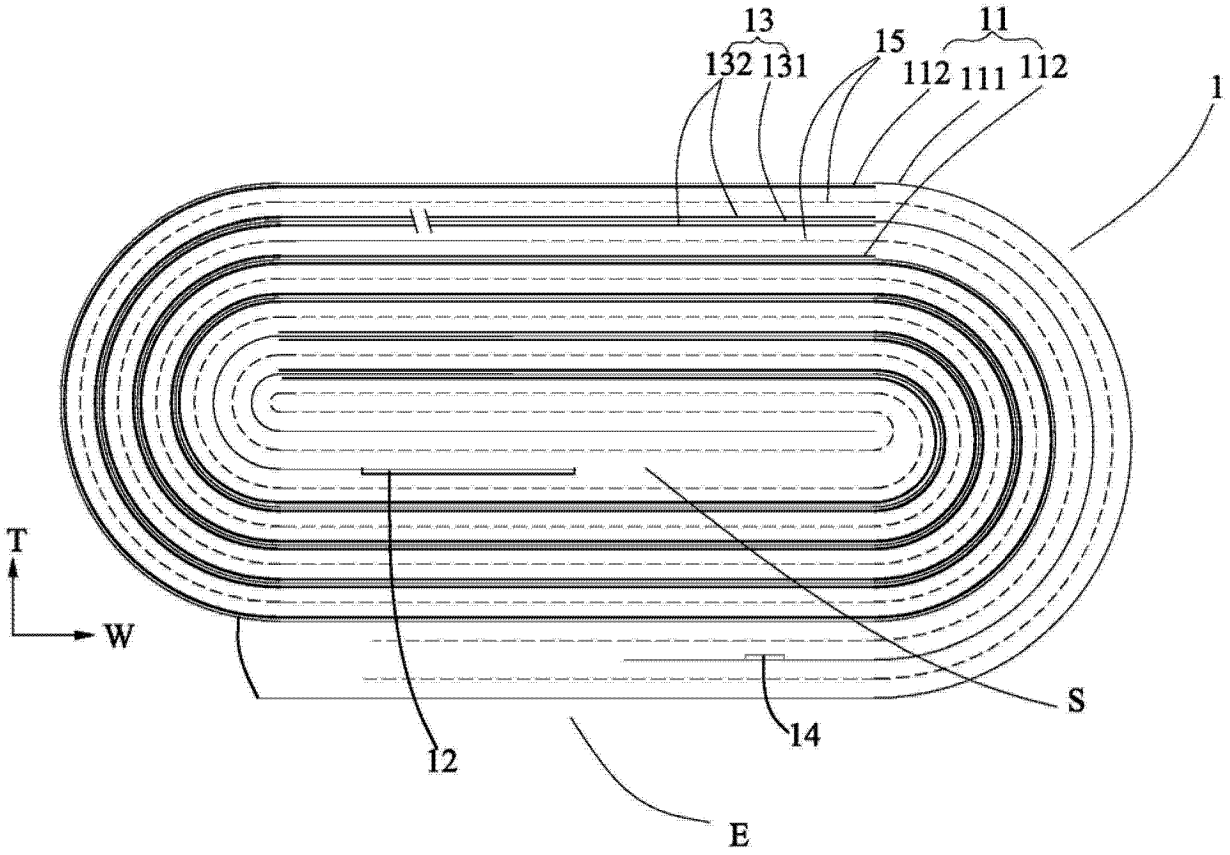


图 6

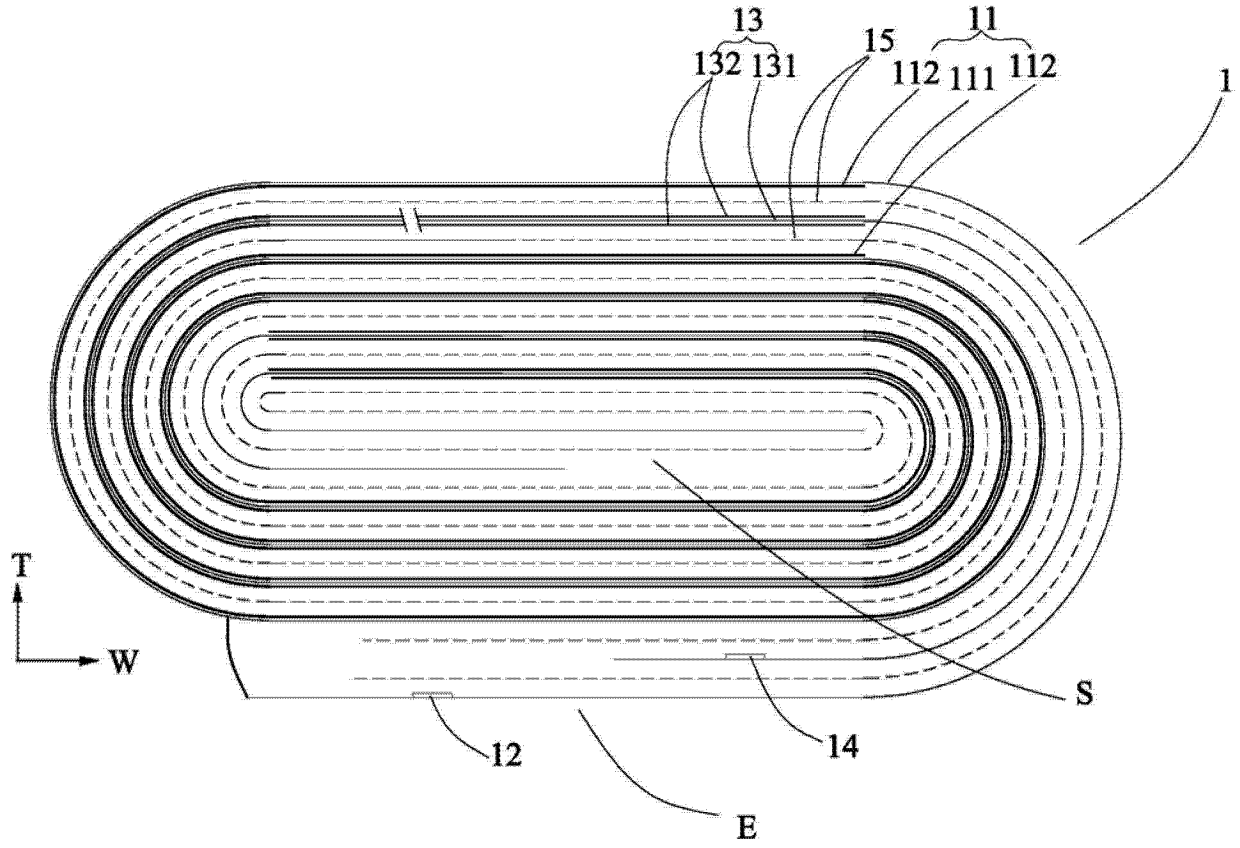


图 7

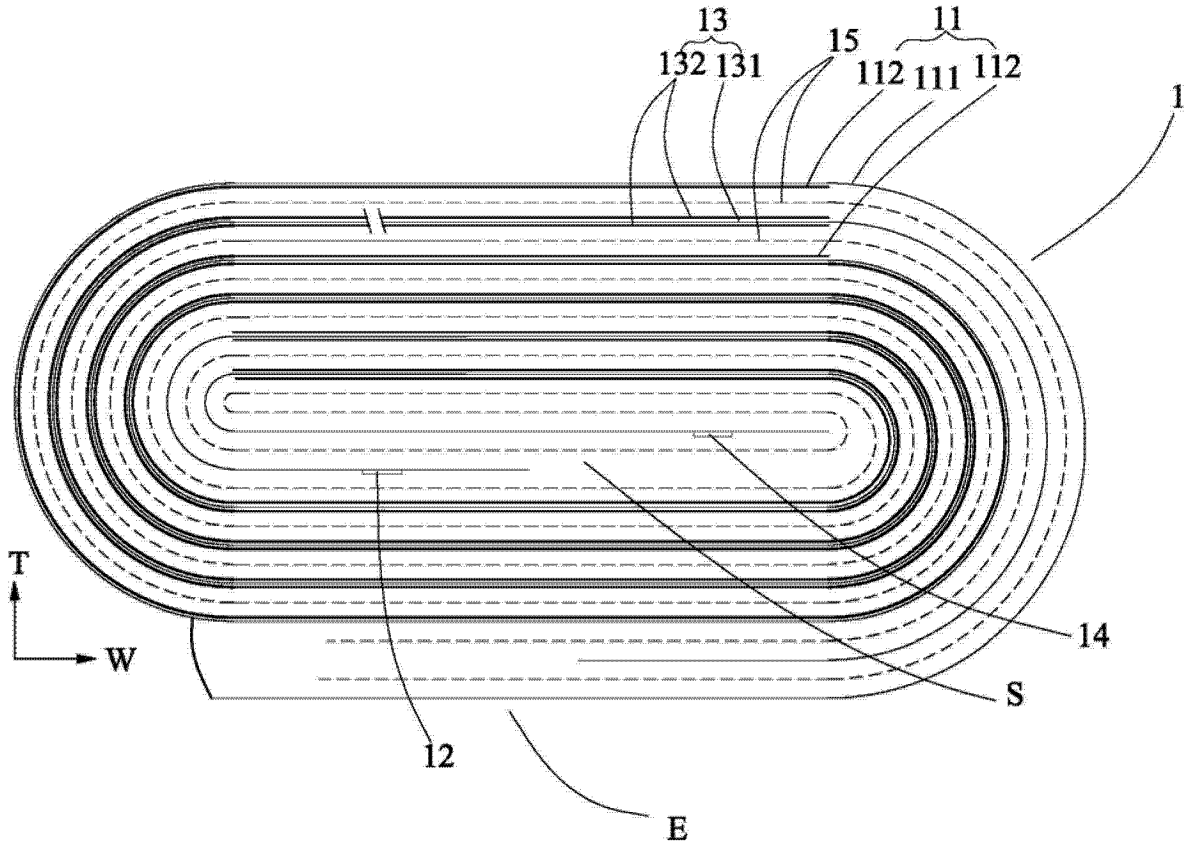


图 8

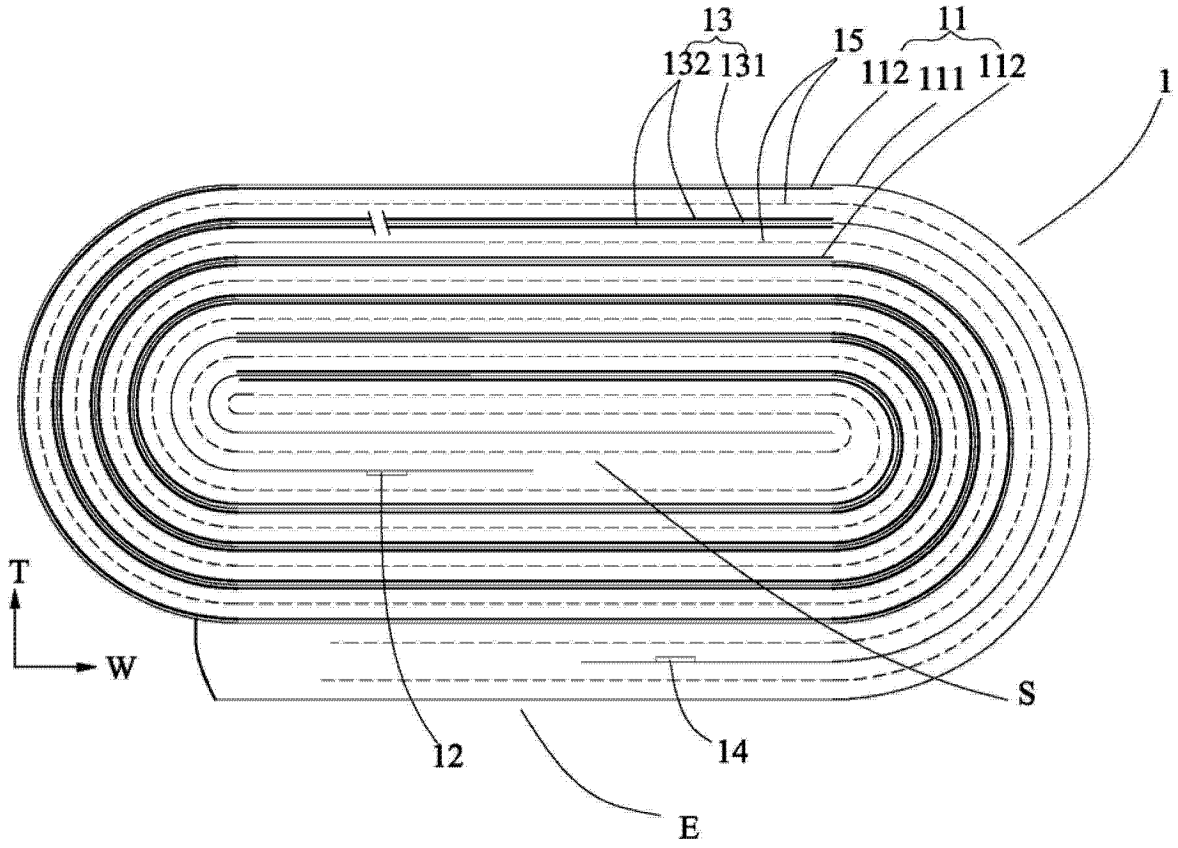


图 9