

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2013 年 10 月 31 日 (31.10.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/159454 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01M 2/26 (2006.01) *H01M 10/058* (2010.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/078196
- (22) 国际申请日: 2012 年 7 月 4 日 (04.07.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210122201.X 2012 年 4 月 24 日 (24.04.2012) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **实联长宜中国控股有限公司 (SHIH LIEN APEX CHINA HOLDING CO., LIMITED)** [CN/CN]; 中国香港特别行政区德辅道 141 号中国保险集团大厦 11 楼 1101, Hong Kong 518053 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **张贵萍 (ZHANG, Guiping)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区沙河汇文楼 18G, Guangdong 518053 (CN)。 **张潘毅 (ZHANG, Panyi)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区沙河汇文楼 18G, Guangdong 518053 (CN)。
- (74) 代理人: **深圳市博锐专利事务所 (BORSAM INTELLECTUAL PROPERTY)**; 中国广东省深圳市福

田区上步中路 1043 号深勘大厦 11E (1111-1112), Guangdong 518028 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第 21 条(3))。

(54) Title: HIGH-CAPACITY CYLINDRICAL LITHIUM ION BATTERY AND PRODUCTION METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 一种大容量圆柱形锂离子电池及其生产方法

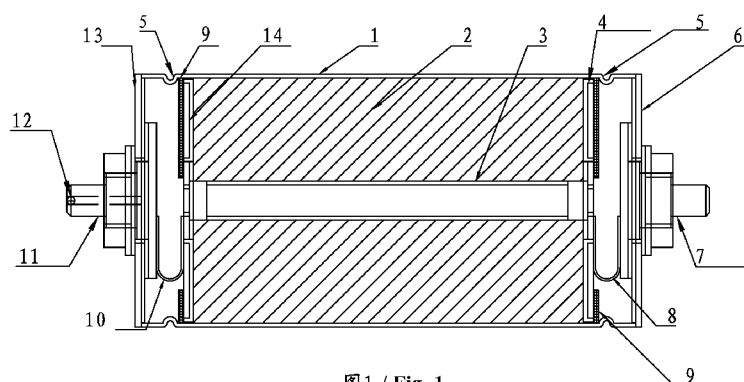


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: A high-capacity cylindrical lithium ion battery. Reshaping treatment is performed on a lug position end surface of an electric core winding body of a lithium ion battery, and high-frequency oscillation is performed and pressure is applied on a foil body of the lug position end surface, so that the foil body within the range of 0.1 to 6.5 mm of the lug position end surface is softened, and the foil bodies of the positive and negative electrodes in the lug position end surface are mutually wound and compressed together. At the instant of high-frequency oscillation, the rigidity of the foil body is greatly decreased; and the foil bodies are mutually wound and compressed together, so that the weight density of the foil body in unit volume is increased and meanwhile, the rigidity of the compressed foil body at the lug position end surface is greatly increased, thereby laying a firm foundation for laser welding of the lug position end surface and a collector plate, increasing a laser welding effective area of the lug position end surface and the collector plate, and improving the welding strength.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2013/159454 A1



一种大容量圆柱形锂离子电池，锂离子电池的电芯卷绕体的极耳位端面进行整形处理，对极耳位端面的箔形体进行高频振荡，并施加压力，使极耳位端面的 0.1—6.5mm 范围内箔形体被柔化，极耳位端面内正负极的箔形体相互缠结在一起并被压缩。在高频振荡瞬间箔形体刚性大大下降，箔形体与箔形体之间相互缠结在一起并被压缩，单位体积内箔形体的重量密度加大，同时极耳位端面被压缩箔形体的刚性大大增加，为极耳位端面与集流板的激光焊接打下牢固基础，使极耳位端面与集流板的激光焊接有效面积加大和焊接强度提高。

说明书

一种大容量圆柱形锂离子电池及其生产方法

技术领域

本发明涉及新能源和蓄能电站有关的化学电源技术领域，尤其是用于风能
5 和太阳能的贮能以及动力用的大容量圆柱形锂离子电池技术。

背景技术

目前，随着风能，太阳能的快速发展，其产生的电能由于不够稳定，易对
电网产生冲击，因此建立相应的蓄能电站势在必行，因此需要可靠性高的大容
10 量锂离子电池用于蓄能，以贮存风能，太阳能所产生的电，蓄能电站对电池的
要求很高，比如高可靠性以及长使用寿命（10 年以上）等，大容量圆柱形锂离子
电池具有高能量密度（ $\geq 130\text{Wh/kg}$ ），制造工艺简单等优点。

但在技术上，大容量圆柱形锂离子电池由于容量大（ $>30\text{Ah}$ 安时），极片长，
不太适合用普通小容量圆柱形锂离子电池的方法制造，现有普通小容量圆柱形
15 锂离子电池的正负极片制造时采用间隙涂布，间隙涂布的目的是为了焊接条状
极耳（镍或铝或铜材），如果大容量圆柱形锂离子电池也采用间隙涂布，则极片
辊压时速度慢，所需焊接的条状极耳个数多，条状极耳与涂布间隙处的焊接工
作量大，并需贴绝缘胶带，工艺复杂，效率低，容量密度也由此被降低。因此大
容量圆柱形锂离子电池极片不适合采用间隙涂布，而是在极片左或右边上的箔
20 形集流体上留出未涂布区，未涂布箔形集流体卷绕后形成极耳位端面，极耳位
端面的未涂布箔形体作用是电流引出（输出）。

大容量圆柱形锂离子电池极耳位端面的箔形体需与集流板焊接在一起，以
便电池的电流从集流板输出，极耳位端面的箔形体（如铜箔或铝箔）由于厚度
薄（6 至 30 微米）柔软，易变形，如果与集流板焊接时，施加压力会使整个箔
25 形体会变弯或变形，造成圆柱形的极耳位端面直径变大或外凸，电芯卷绕体由
此不能入壳或与外壳间导通而短路，而且直接施加压力在箔形体的端面，由于
端面变形不平整，会造成与集流板焊接面积小，焊接强度低，所以极耳位端面
的箔形体整形很有必要。

现有技术中的箔形体整形的方式之一是将正负极片未涂料部分用激光预切成条带形状，正极片负极片和隔膜卷绕成电芯卷绕体后，这些条带形状的箔形体焊接到一个瓶盖形的集流盘上，此整形方法需要用激光将箔形体切成条带形状，工艺复杂，效率低，成本高，箔形体切成条带形状后其本体强度低，焊接到集流盘上易被拉断，相对原有箔形体，承载电流小，可谓事倍功半。

此外，现有小圆柱形电池的通常采用外壳只是一端滚槽或不滚槽方式，而现有小圆柱形电池滚槽的目的是为了进行机械挤压封口，机械挤压式封口方法即是将壳体端的金属壁通过几次弯曲后包在端盖的有机密封圈上而实现机械封口，但因为长时间使用（5至15年以上），机械封口易出现微漏现象。

10

发明内容

本发明要解决的技术问题是提供一种工艺简单、单位体积内箔形体的重量密度和刚性加大的电芯卷绕体的极耳位端面整形方法及大容量圆柱形锂离子电池的生产方法。

为了解决上述技术问题，本发明所采用的技术方案是：提供一种电芯卷绕体的极耳位端面整形方法，对极耳位端面的箔形体进行高频振荡，并施加相应的压力，使极耳位端面的0.1--6.5mm范围内箔形体被柔化，极耳位端面内正负极的箔形体相互缠结在一起并被压缩。

其中，采用0.1--100.5KW高功率超声波高频振荡头对极耳位端面的箔形体进行高频振荡。

其中，所述正负极的箔形体分别被压缩减少0.1-6.5mm。

为解决上述技术问题，本发明采用的另一个技术方案是：提供一种大容量圆柱形锂离子电池的生产方法，包括以下步骤：

1) 电芯卷绕体制备：正极制浆—正极极片连续涂布—正极极片辊压—正极极片分切—负极制浆—负极极片连续涂布—负极极片辊压—负极极片分切—正、负极极片和隔膜卷绕成为电芯卷绕体；

2) 电芯卷绕体的极耳位端面整形与焊接：超声波高频振荡头对极耳位端面的箔形体进行高频振荡，并施加相应的压力，极耳位端面的0.1-6.5mm范围内

箔形体被柔化，正负极的箔形体相互缠结在一起并被压缩；整形后的极耳位端面与集流板激光焊焊接在一起；超声波高频振荡头的形状为平面形或带有凸条（台）的平面形。若用带有凸条（台）的超声波高频振荡头对极耳位端面高频振荡整形，整形后的极耳位端面为带凹坑结构的形状，如图 10 所示。

5 3) 电池外壳装配：焊接在极耳位端面的集流板与极耳焊接一极耳另一端与正负极柱底部焊接一带集流板和极耳的卷绕体入壳—电池壳体与端盖激光焊接封口—真空干燥—注入电解液—化成与分容—打钢珠封口。集流板与极耳也可做成一体，这样一来可以减少一道焊接工序。

10 其中，所述正积极片包括正极活性物质、正极集流体和粘结剂，所述正积极片活性物质为磷酸亚铁锂、钴酸锂、锰酸锂、氧化镍钴锰锂、磷酸锰锂、磷酸铁锂或硅酸锰锂，所述正极集流体为铝箔，所述粘结剂为聚烯腈类系列粘合剂、阿拉伯胶、改性聚氧化乙烯、聚偏氟乙烯、丁苯橡胶胶乳或羧甲基纤维素；所述负极片包括负极活性物质、负极集流体和粘结剂，所述负极活性物质为人造石墨、天然石墨、人造石墨和天然石墨两者的混合物、中间相碳微球、金属
15 锡、硅或钛酸锂，所述粘结剂为聚烯腈类系列粘合剂、阿拉伯胶、改性聚氧化乙烯、聚偏氟乙烯、丁苯橡胶胶乳或羧甲基纤维素。

其中，所述隔膜为聚丙烯、聚乙烯、聚丙烯三层复合的微孔隔膜、单层聚乙烯微孔隔膜、聚酰亚胺微孔隔膜或聚四氟乙烯微孔隔膜。

20 其中，所述电解液包括溶剂、可溶性锂盐和添加剂，所述溶剂为碳酸乙烯酯、碳酸甲乙酯、碳酸丙烯酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲丙酯或乙酸乙酯，所述可溶性锂盐为六氟磷酸锂、双草酸硼酸锂或亚胺锂盐，所述添加剂为丙磺酸内酯、碳酸亚乙烯酯、氟化碳酸酯、亚硫酸乙烯酯、六甲基二硅胺烷或亚磷酸三苯酯。

25 为解决上述技术问题，本发明采用的又一个技术方案是：提供一种大容量圆柱形锂离子电池，包括电池壳体、设置在电池壳体内的电芯卷绕体、压盖电芯卷绕体两端的集流板、通过极耳与集流板相连的极柱和电池两极的端盖，所述极柱包括正积极柱和负积极柱，所述端盖包括正极端盖和负极端盖，所述集流板包括正极集流板和负极集流板；

所述正积极柱的材质为铝合金，负积极柱的材质为铜镀镍，所述正极集流板的材质为铝合金，负极集流板的材质为铜镀镍，正极集流板和负极集流板设有供电解液的流入的进液孔；

所述正极集流板与的正积极耳通过激光焊接固定，所述正积极耳的材质为铝合金，正积极耳的另一端与正极端盖相焊接；所述负极集流板与负极极耳通过激光焊接固定，所述负极极耳的材质为铜镀镍，负极极耳的另一端与负积极柱通过激光焊接固定；集流板与极耳也可做成一体，这样一来可以减少一道焊接工序。

所述电芯卷绕体正负极的极耳位端面的箔形体被分别压缩减小 0.1-6.5 毫米，极耳位端面的箔形体相互缠结。

其中，所述电池壳体位于所述正积极耳与负积极耳的位置处设有滚槽，所述滚槽围绕所述圆柱体一周。

其中，所述正积极柱与正极端盖采用铝锭一次挤压或铸造方式一体成型。

本发明的有益效果是，对极耳位端面的箔形体进行高频振荡，柔化，并施加压力情况下，极耳位端面的 0.1 至 6.5mm 范围内箔形体会被“瞬间塑化”，被柔化，在高频振荡瞬间箔形体刚性大大下降，箔形体与箔形体之间相互缠结在一起并被压缩，单位体积内箔形体的重量密度加大，同时极耳位端面被揉平，端面的被压缩箔形体的刚性大大增加，为下一步极耳位端面与集流板的激光焊接打下牢固基础，使极耳位端面与集流板的激光焊焊接有效面积加大和焊接强度提高（如表 1 所示）。与现有技术箔形体切成条带形状，焊接到集流盘上易被拉断、承载电流小相比，有了极大的改善与提高。

附图说明

图 1 是本发明大容量圆柱形锂离子电池的结构示意图；

图 2 是本发明大容量圆柱形锂离子电池的电芯卷绕体的结构示意图；

图 3 是本发明大容量圆柱形锂离子电池的电芯卷绕体整形前的结构示意图；

图 4 是本发明大容量圆柱形锂离子电池的电芯卷绕体整形后的结构示意图；

图 5 是本发明大容量圆柱形锂离子电池的正极端盖和凸台以及极柱一体化

的结构示意图;

图 6 是本发明大容量圆柱形锂离子电池的正极片形状示意图;

图 7 是本发明大容量圆柱形锂离子电池的负极片形状示意图;

图 8 是本发明实施例中超声波高频振荡头示意图;

5 图 9 是本发明实施例中集流板与极耳做成一体示意图;

图 10 是本发明实施例中卷绕体端面整形后的带凹坑结构示意图。

标号说明:

1: 电池壳体; 2: 电芯卷绕体; 3: 芯轴; 4: 负极集流板; 5: 滚槽; 6: 负极端盖; 7: 负极极柱; 8: 负极极耳; 9: 绝缘垫; 10: 正极端盖; 11: 正极极柱; 12: 钢珠; 13: 正极端盖; 14: 正极集流板; 15: 隔膜; 16: 负极片; 17: 正极片; 18: 极耳位端面。

具体实施方式

为详细说明本发明的技术内容、构造特征、所实现目的及效果, 以下结合
15 实施方式并配合附图详予说明。

实施例 1

请一并参阅图 1 至图 10, 本发明所述极耳位端面 18 是由于正负极片及隔膜
15 卷绕时, 负极未涂料部分的铜箔或正极未涂料的铝箔的边形成的端面, 其实
20 等同于电芯卷绕体 2 圆柱形的底面。由于铝箔, 铜箔厚度很薄 (小于 0.03mm),
且柔软, 本发明提出的对大容量圆柱形锂离子电池的内部电芯卷绕体 2 的极耳
位端面 18 的箔形体 (如铜箔或铝箔) 进行整形的方法, 即用 3.5KW 的超声波高
频振荡挤压头同时对正极和负极的极耳位端面 18 的铝箔形体和铜箔形体进行高
频振荡、柔化, 同时进行挤压, 在高频振荡瞬间箔形体刚性大大下降, 箔形体
25 与箔形体之间相互缠结在一起, 形成“面结”, 并被压缩, 正极和负极的极耳位
端面 18 的箔形体分别被被压缩减小 1.5mm, 即卷绕体的总体高度减少约 3mm。
单位体积内箔形体的重量密度加大, 同时极耳位端面 18 被揉平, 端面的被压缩
箔形体的刚性大大增加, 为下一步极耳位端面 18 与集流板的激光焊接打下牢固

基础，使极耳位端面 18 与集流板的激光焊接有效面积加大和焊接强度提高。

本发明电芯卷绕体 2 的极耳位端面 18 整形方法同样适合于超级电容器等储能化学物理装置。适合于磷酸铁锂电池体系，钴酸锂电池体系，三元次材料电池体系，锰酸锂电池体系，钛酸锂电池，磷酸锰锂等体系锂电池。

5

实施例 2

请一并参阅图 1 至图 5，如图所示本发明大容量圆柱形锂离子电池，包括电池壳体 1、设置在电池壳体 1 内的电芯卷绕体 2、所述电芯卷绕体 2 围芯轴 3 卷绕，压盖电芯卷绕体 2 两端的集流板、通过极耳与集流板相连的极柱和电池两
10 极的端盖，所述极柱包括正积极柱 11 和负积极柱 7，所述端盖包括正极端盖 13 和负极端盖 6，所述集流板包括正极集流板 14 和负极集流板 4；所述正积极柱 11 的材质为铝合金，负积极柱 7 的材质为铜镀镍，所述正极集流板 14 的材质为铝合金，负极集流板 4 的材质为铜镀镍，正极集流板 14 和负极集流板 4 设有供电解液的流入的进液孔；所述正极集流板 14 与的正积极耳 10 通过激光焊接固
15 定，所述正极集流板 14 与正积极耳 10，负极集流板 4 与负积极耳 8 相接触的一面设有绝缘垫 9，所述正积极耳 10 的材质为铝合金，正积极耳 10 的另一端与正极端盖 13 相焊接；所述负极集流板 4 与负积极耳 8 通过激光焊接固定，所述负积极耳 8 的材质为铜镀镍，负积极耳 8 的另一端与负积极柱 7 通过激光焊接固定；所述电芯卷绕体 2 正负极的极耳位端面 18 的箔形体被分别压缩减小 1.5 毫
20 米，极耳位端面 18 的箔形体相互缠结。

本发明大容量圆柱形锂离子电池的生产工艺：正极制浆—正积极片连续涂布—正积极片辊压—正积极片分切—负极制浆—负极极片连续涂布—负极极片辊压—负极极片分切—正，负极极片和隔膜 15 卷绕成为电芯卷绕体 2—电芯卷绕体 2 两端极耳位超声波挤压振荡揉平整形—整形后的极耳位端面 18 焊集流板
25 —集流板与极耳焊接—极耳与正负极柱底部焊接—带集流板和极耳的卷绕体入壳—电池壳体 1 与端盖激光焊接封口—真空干燥—注入电解液—化成与分容—打钢珠 12 封口。其中电芯卷绕体 2 两端极耳位超声波挤压振荡揉平整形方法为实施例 1 中的整形方法。

即本发明大容量圆柱形锂离子电池的生产时，电池壳体 1 与电池正极端盖 13、负极端盖 6 用激光焊接在一体，正积极柱 11 材质为铝合金，负积极柱 7 材质为铜镀镍，正极集流板 14 材质为铝合金，负极集流板 4 材质为铜镀镍，正极集流板 14 和负极集流板 4 设有四个孔，以供电解液的流入，正极集流板 14 与 5 的正积极耳 10 激光焊接在一起，正积极耳 10 材质为铝合金，该正积极耳 10 的另一端与正极端盖 13 相焊接，由此与正积极柱 11 导通，负极集流板 4 与负积极耳 8 激光焊接在一起，负积极耳 8 材质为铜镀镍，该负积极耳 8 的另一端与负积极柱 7 激光焊联接在一起，电池壳体 1 内的电芯卷绕体 2 用本发明的超声波高频振荡挤压整形技术进行整形，极耳位端面 18 的箔形体被压缩减小 1.5mm， 10 极耳位端面 18 的箔形体相互缠结，形成“面结”，极耳位端面 18 的箔形体的刚性大大增加。电芯卷绕体 2 包括涂敷有磷酸铁锂活性材料的正极片 17、涂敷有石墨活性材料的负极片 16、材质为聚乙烯或聚丙烯的隔膜 15 以及材质为聚四氟乙烯或聚丙烯或铝的卷绕体中心的芯轴 3。电池正极柱设有注液口，注液完成后用钢珠 12 对注液口进行密封。

15 本发明大容量圆柱形锂离子电池的生产工艺所述正极制浆为磷酸铁锂，导电碳与聚偏氟乙烯粘合剂（溶解在溶剂 NMP 中）强力搅拌分散所得浆状体，负极制浆为石墨，导电碳与羧甲基纤维素钠 CMC，丁苯橡胶胶乳 SBR，聚烯腈类 LA132，LA133 系列粘合剂（溶解在去离子水中）强力搅拌分散所得浆状体。

20 所述正极片 17 包括正极活性物质、正极集流体和粘结剂，所述正极片 17 活性物质为磷酸亚铁锂、钴酸锂、锰酸锂、氧化镍钴锰锂、磷酸锰锂、磷酸锰铁锂、硅酸锰锂、所述正极集流体为铝箔，所述粘结剂为阿拉伯胶、改性聚氧化乙烯、聚偏氟乙烯、丁苯橡胶胶乳或羧甲基纤维素；

25 所述负极片 16 包括负极活性物质、负极集流体和粘结剂，负极活性物质为人造石墨、天然石墨、人造石墨和天然石墨两者的混合物、中间相碳微球、金属锡、硅或钛酸锂。所述粘结剂为阿拉伯胶、改性聚氧化乙烯、聚偏氟乙烯、丁苯橡胶胶乳或羧甲基纤维素或聚烯腈类 LA132，LA133 系列；

所述隔膜 15 为聚丙烯、聚乙烯、聚丙烯三层复合的微孔隔膜、单层聚乙烯微孔隔膜或聚酰亚胺微孔隔膜，聚四氟乙烯微孔隔膜。

所述电解液包括溶剂、可溶性锂盐和添加剂，所述溶剂为碳酸乙烯酯、碳酸甲乙酯、碳酸丙烯酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲丙酯或乙酸乙酯，所述可溶性锂盐为六氟磷酸锂、十二氟硼酸锂、双草酸硼酸锂或亚胺锂盐，所述添加剂为丙磺酸内酯、碳酸亚乙烯酯、碳酸乙烯亚乙酯、氟化碳酸酯、亚硫酸乙烯酯、六甲基二硅胺烷或亚磷酸三苯酯。

在本实施例中，所述圆柱体电池壳体 1 位于所述正极极耳 10 与负极极耳 8 的位置处设有滚槽 5，所述滚槽 5 围绕所述圆柱体一周。具体的，所述滚槽 5 的槽深为 0.1-5mm 之间，其中 3mm 为最佳的设计尺寸。所述的锂离子电池在制造时，把圆柱体的电池壳体 1 的一端预先滚槽 5，然后把电芯卷绕体 2 放入，再其另一端制成滚槽 5 形成如图 1 所述的两端都具有滚槽 5 的锂离子电池的结构。本发明采用两端滚槽 5 的锂离子电池壳体 1 结构，与现有小圆柱形电池滚槽的目的是为了进行机械挤压封口相比较，本发明目的是有效固定内部电芯卷绕体，增加电池内部空间，减少绝缘片的填充，提高电解液的注液量，减少封口时激光焊接的高温对电芯卷绕体 2 的隔膜 15 的损坏的风险，减少电池内部内压，增加电池的安全性，有利于集流板和输出极柱之间的极耳的连接，从而有利于大电流输出，提高了电池的总体性能，延长电池的使用寿命至 5-15 年以上。

比较实施例 1

在实施例 2 基础上，极耳位端面与集流片直接用激光焊接，极耳位端面的箔形体不进行超声波的高频振荡的整形，其余不变。

表 1 极耳位端面与集流片的焊接强度对比

	实施例二 极耳位端面用超声波高频振荡 揉平整形后与集流片之间的焊接强 度	比较实施例一 极耳位端面未被整形与集 流片直接用激光焊接的焊接强 度
正极铝箔 极耳端面与铝 集流片之间的 强度	14.6 KG/mm ²	8.4 KG/mm ²
负极铜箔 极耳端面与铝 集流片之间的 强度	28. 3 KG/mm ²	20.6KG/mm ²

以上所述仅为本发明的实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权 利 要 求 书

1、一种电芯卷绕体的极耳位端面整形方法，其特征在于：对极耳位端面的箔形体进行高频振荡，并施加压力，使极耳位端面的 0.1--6.5mm 范围内箔形体被柔化，极耳位端面内正负极的箔形体相互缠结在一起并被压缩。

2、根据权利要求 1 所述的电芯卷绕体的极耳位端面整形方法，其特征在于：
5 采用 0.1--100.5KW 高功率超声波对极耳位端面的箔形体进行高频振荡。

3、根据权利要求 1 所述的电芯卷绕体的极耳位端面整形方法，其特征在于：
所述正负极的箔形体分别被压缩减少 0.1-6.5mm。

4、一种大容量圆柱形锂离子电池的生产方法，其特征在于，包括以下步骤：

1) 电芯卷绕体制备：正极制浆—正极极片连续涂布—正极极片辊压—正极
10 极片分切—负极制浆—负极极片连续涂布—负极极片辊压—负极极片分切—
正、负极极片和隔膜卷绕成为电芯卷绕体；

2) 电芯卷绕体的极耳位端面整形：对极耳位端面的箔形体进行高频振荡，
并施加相应的压力，极耳位端面的 0.1-6.5mm 范围内箔形体被柔化，正负极的
箔形体相互缠结在一起并被压缩；

3) 电池外壳装配：集流板与极耳焊接—极耳与正负极柱底部焊接—带集流
15 板和极耳的卷绕体入壳—电池壳体与端盖激光焊接封口—真空干燥—注入电解
液—化成与分容—打钢珠封口。

5、根据权利要求 4 所述的大容量圆柱形锂离子电池的生产工艺，其特征在
于，所述正极极片包括正极活性物质、正极集流体和粘结剂，所述正极片活性
20 物质为磷酸亚铁锂、钴酸锂、锰酸锂、氧化镍钴锰锂、磷酸锰锂、磷酸锰铁锂
或硅酸锰锂，所述正极集流体为铝箔，所述粘结剂为聚烯腈类系列粘合剂、阿
拉伯胶、改性聚氧化乙烯、聚偏氟乙烯、丁苯橡胶胶乳或羧甲基纤维素；所述
负极片包括负极活性物质、负极集流体和粘结剂，所述负极活性物质为人造石
墨、天然石墨、人造石墨和天然石墨两者的混合物、中间相碳微球、金属锡、
25 硅或钛酸锂，所述粘结剂为聚烯腈类系列粘合剂、阿拉伯胶、改性聚氧化乙烯、
聚偏氟乙烯、丁苯橡胶胶乳或羧甲基纤维素。

6、根据权利要求 4 所述的大容量圆柱形锂离子电池的生产工艺，其特征在
于，所述隔膜为聚丙烯、聚乙烯、聚丙烯三层复合的微孔隔膜、单层聚乙烯微

孔隔膜、聚酰亚胺微孔隔膜或聚四氟乙烯微孔隔膜。

7、根据权利要求 4 所述的大容量圆柱形锂离子电池的生产工艺，其特征在于，所述电解液包括溶剂、可溶性锂盐和添加剂，所述溶剂为碳酸乙烯酯、碳酸甲乙酯、碳酸丙烯酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲丙酯或乙酸乙酯，
5 所述可溶性锂盐为六氟磷酸锂、双草酸硼酸锂或亚胺锂盐，所述添加剂为丙磺酸内酯、碳酸亚乙烯酯、氟化碳酸酯、亚硫酸乙烯酯、六甲基二硅胺烷或亚磷酸三苯酯。

8、一种由权利要求 4 所述的生产工艺生产的大容量圆柱形锂离子电池，其特征在于，包括电池壳体、设置在电池壳体内的电芯卷绕体、压盖电芯卷绕体
10 两端的集流板、通过极耳与集流板相连的极柱和电池两极的端盖，所述极柱包括正积极柱和负积极柱，所述端盖包括正极端盖和负极端盖，所述集流板包括正极集流板和负极集流板；

所述正积极柱的材质为铝合金，负积极柱的材质为铜镀镍，所述正极集流板的材质为铝合金，负极集流板的材质为铜镀镍，正极集流板和负极集流板设
15 有供电解液的流入的进液孔；

所述正极集流板与的正积极耳通过激光焊接固定，所述正积极耳的材质为铝合金，正积极耳的另一端与正极端盖相焊接；所述负极集流板与负积极耳通过激光焊接固定，所述负积极耳的材质为铜镀镍，负积极耳的另一端与负积极柱通过激光焊接固定；

20 所述电芯卷绕体正负极的极耳位端面的箔形体被分别压缩减小 0.1-6.5 毫米，极耳位端面的箔形体相互缠结。

9、根据权利要求 8 所述的大容量圆柱形锂离子电池，其特征在于，所述电池壳体位于所述正积极耳与负积极耳的位置处设有滚槽，所述滚槽围绕所述圆柱体一周。

25 10、根据权利要求 8 所述的大容量圆柱形锂离子电池，其特征在于，所述正积极柱与正极端盖采用铝锭一次挤压或铸造方式一体成型。

说明书附图

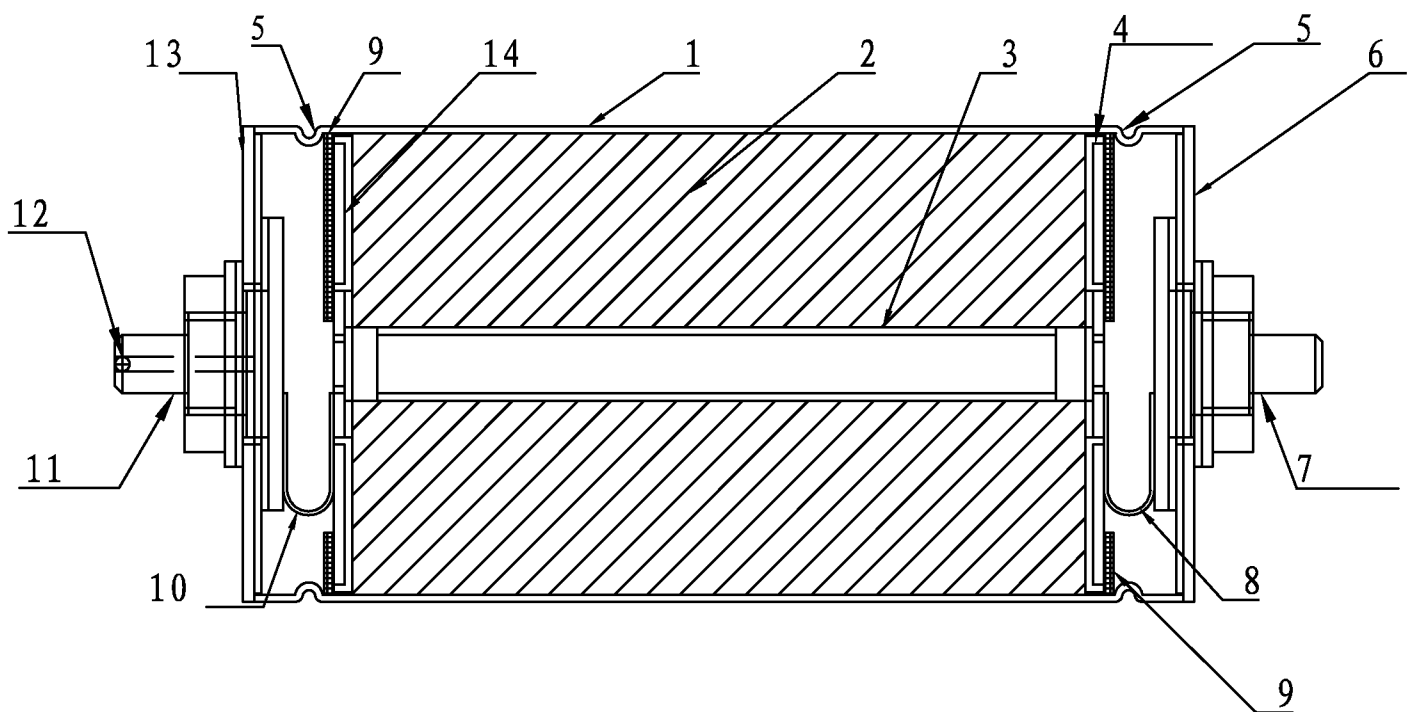


图1

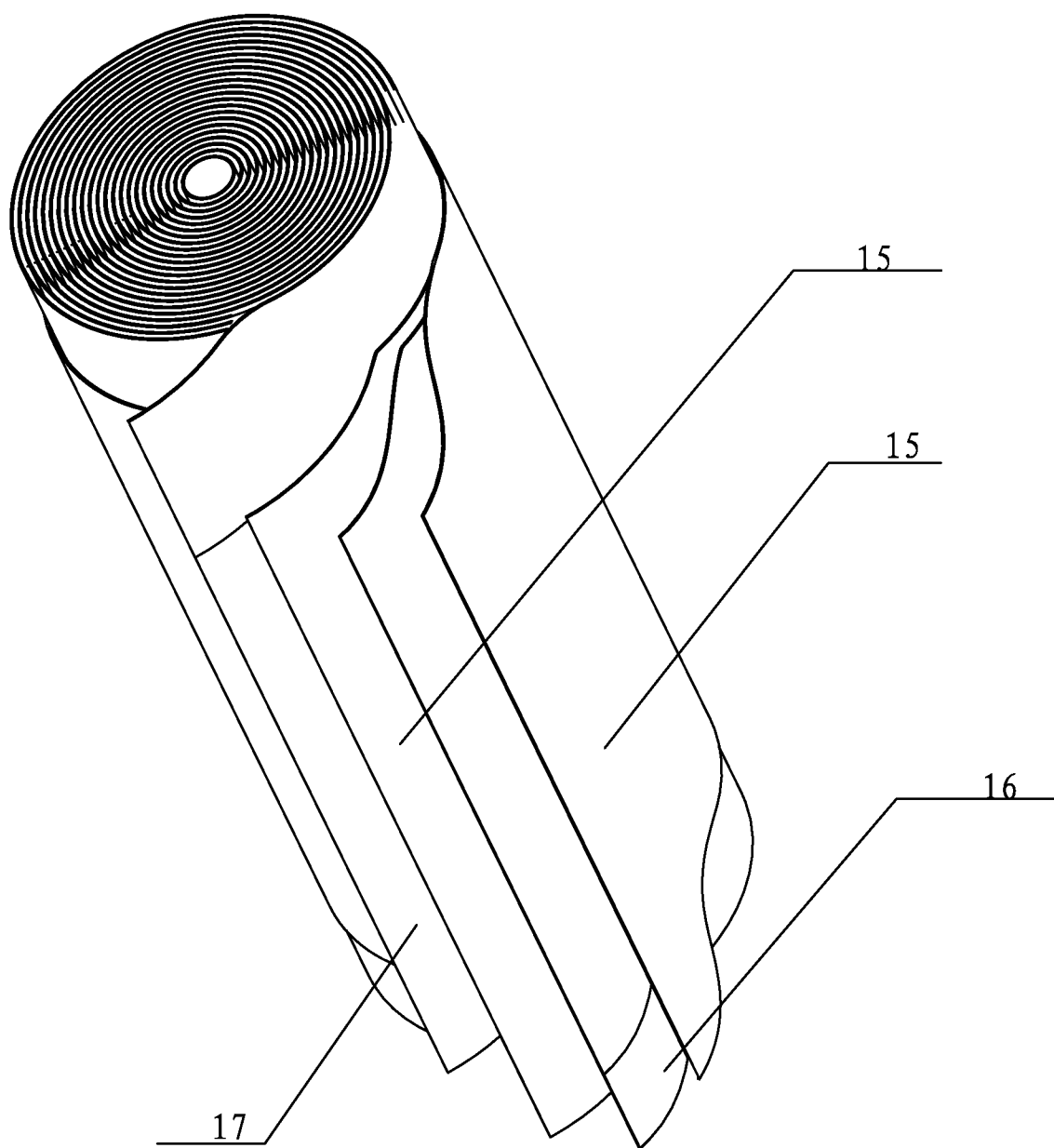


图2

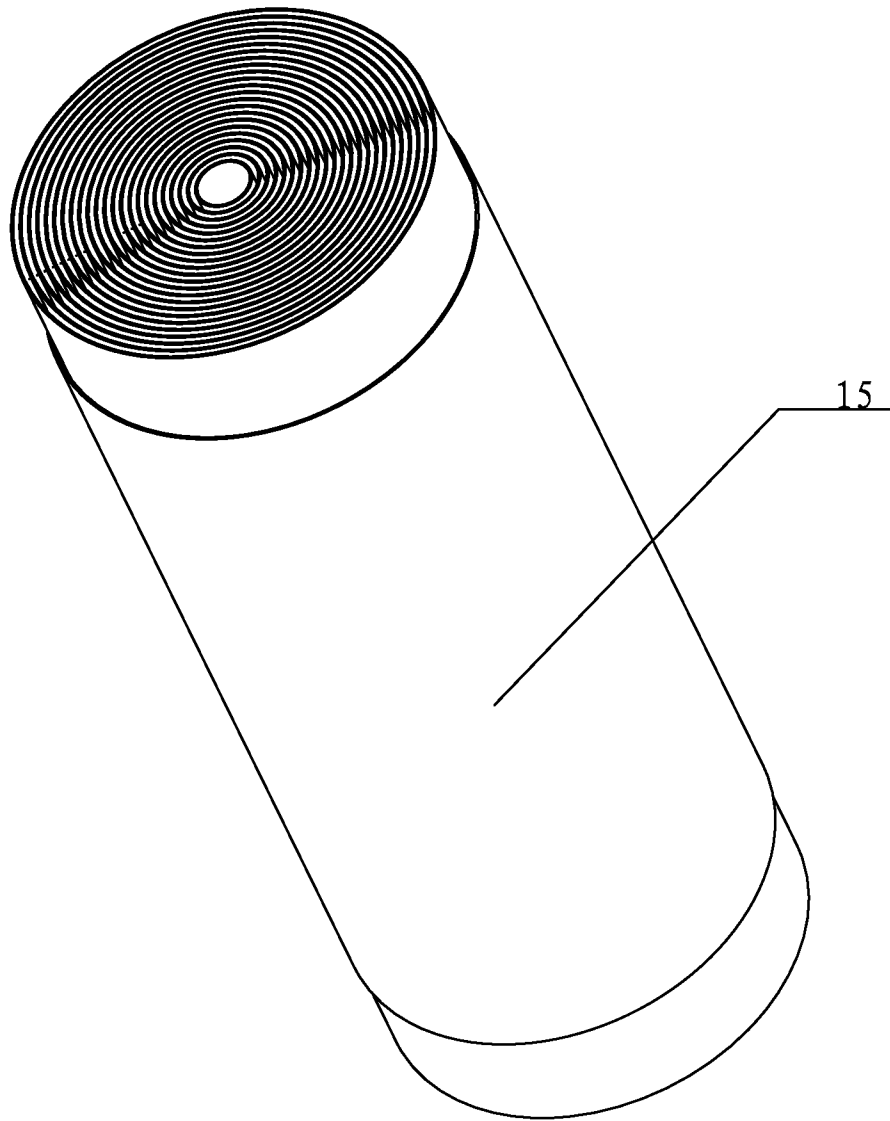


图 3

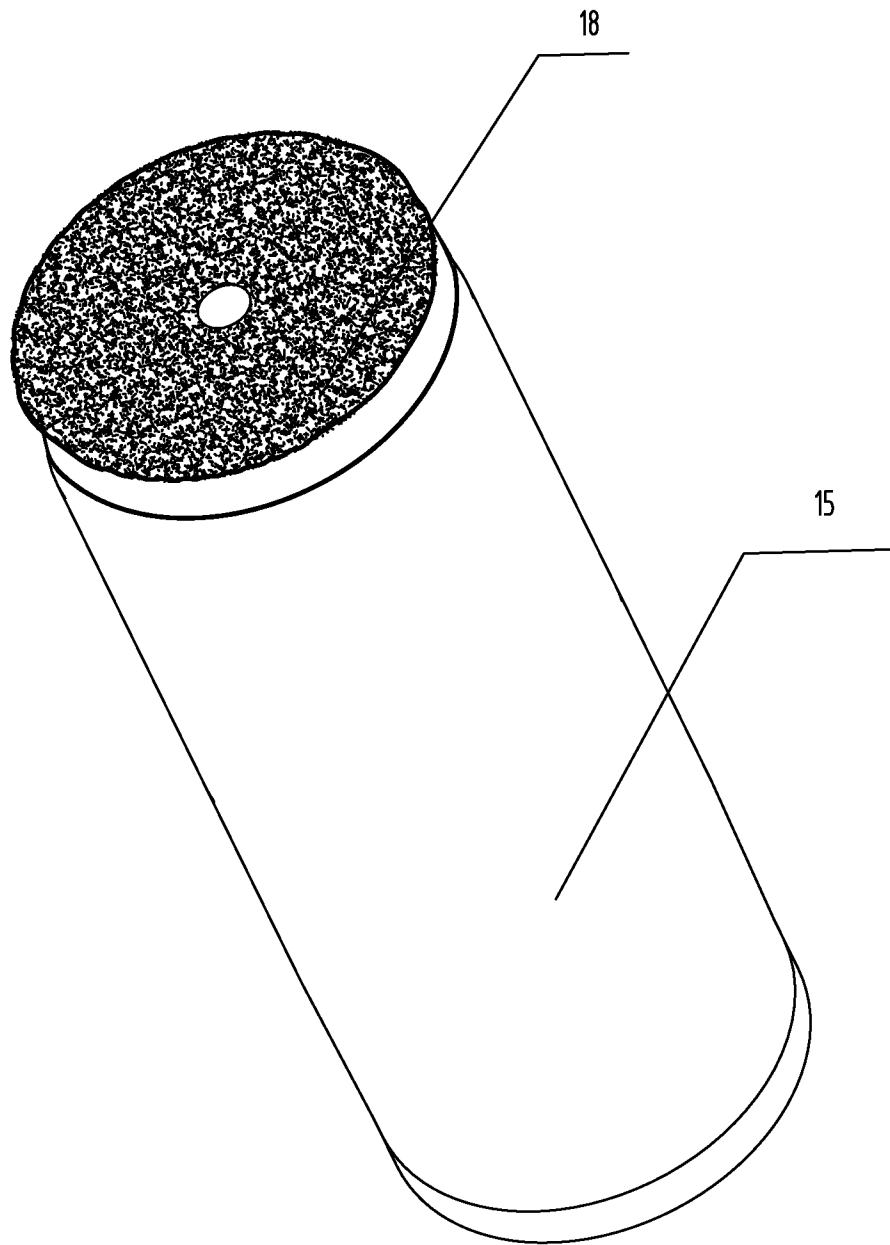


图4

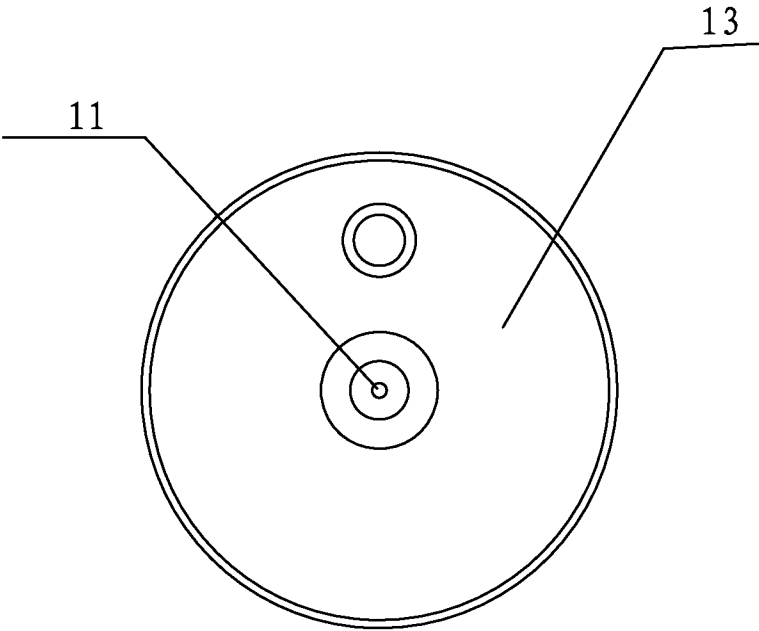


图5

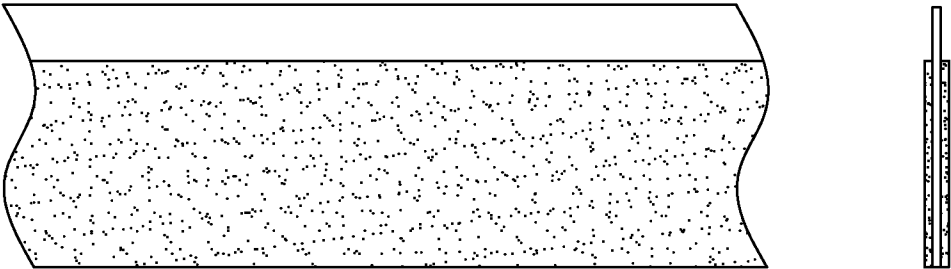


图6

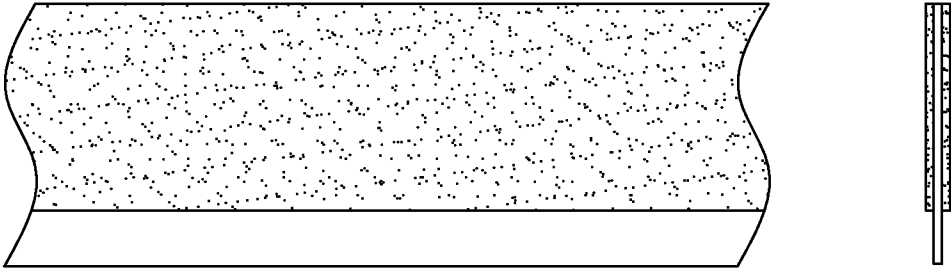


图7

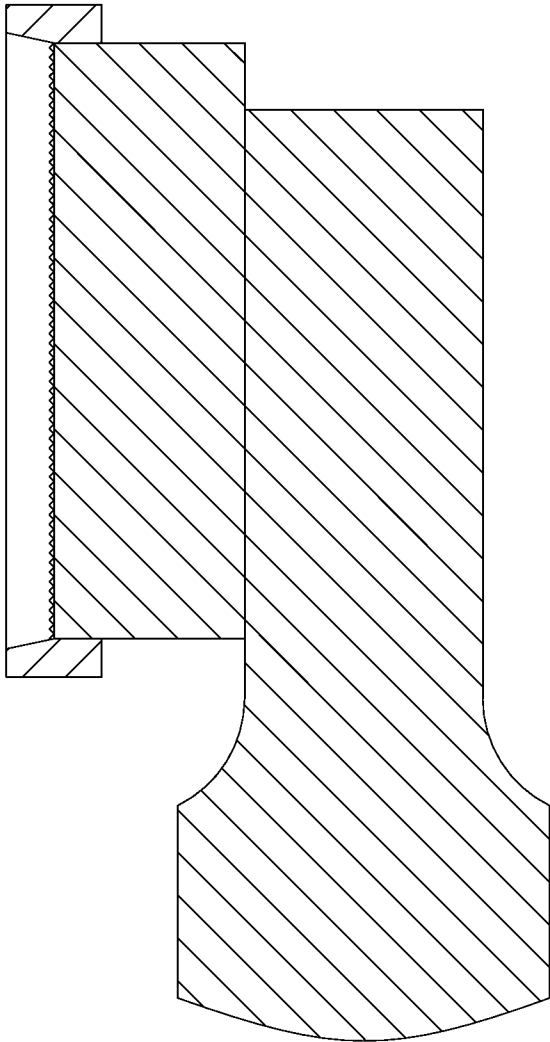


图8

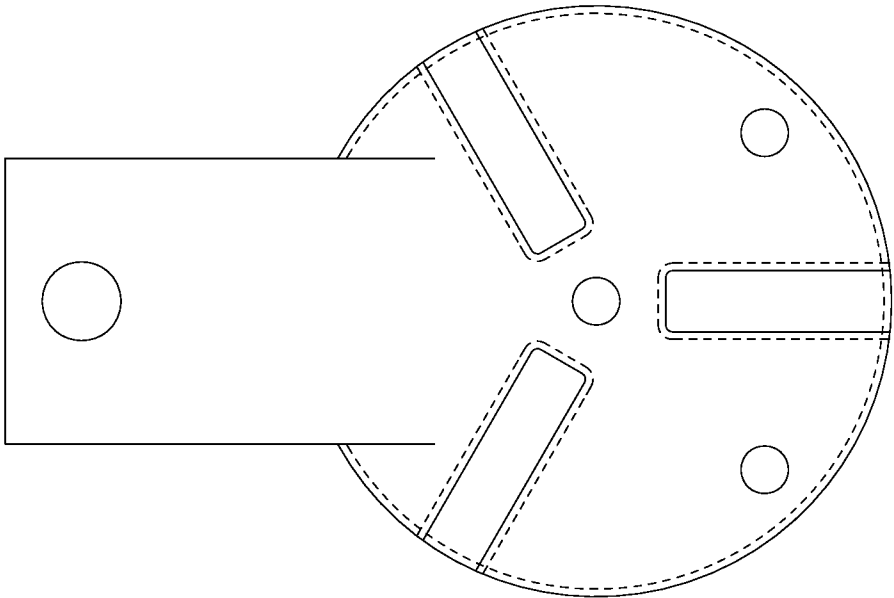


图9

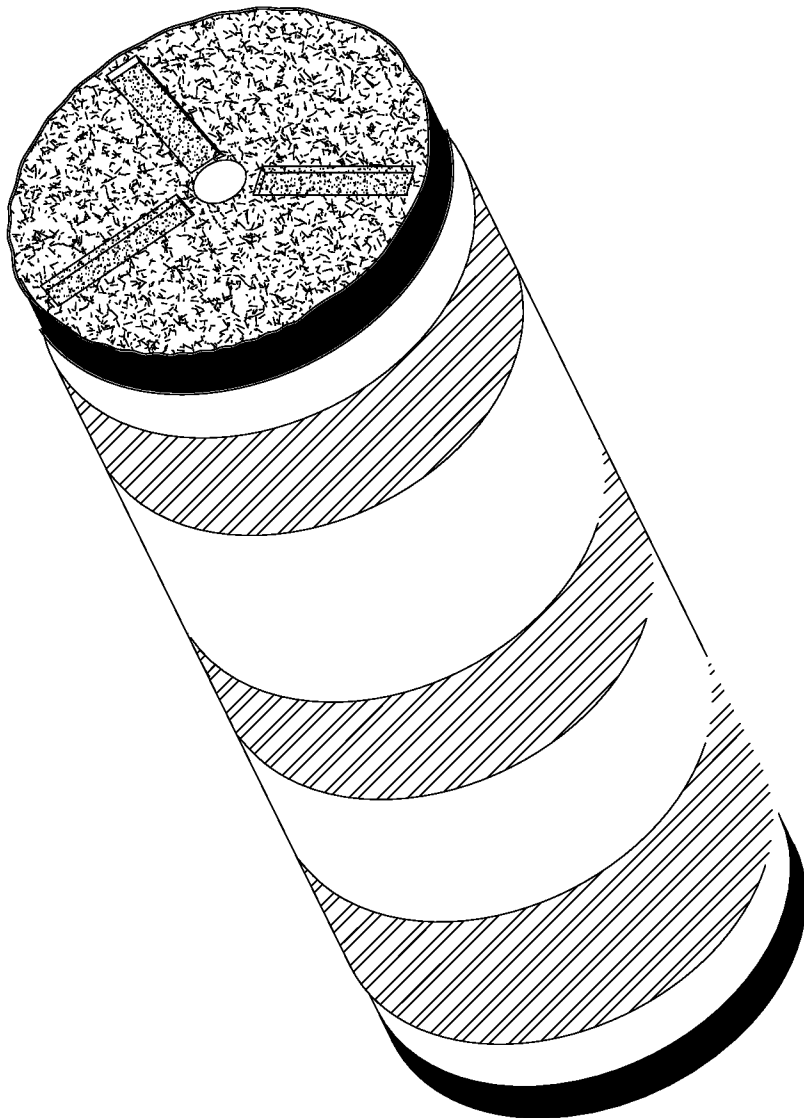


图10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/078196

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT: tab, terminal, ultrasonic, battery, core, shaping

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002050343 A (NISSAN MOTOR) 15 February 2002 (15.02.2002) the whole document	1-10
A	JP 2003282044 A (SHIN KOBE ELECTRIC MACHINERY) 03 October 2003 (03.10.2003) the whole document	1-10
A	CN 101154743 A (SHENZHEN BIKE BATTERY CO LTD) 02 April 2008 (02.04.2008) the whole document	1-10
A	CN 202167559 U (ZHUHAI YINTONG ENERGY CO LTD) 14 March 2012 (14.03.2012) the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 06 January 2013 (06.01.2013)	Date of mailing of the international search report 24 January 2013 (24.01.2013)
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer WU, Xuli Telephone No. (86-10) 62411542

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2012/078196

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2002050343 A	15.02.2002	None	
JP 2003282044 A	03.10.2003	None	
CN 101154743 A	02.04.2008	CN 101154743 B	14.09.2011
CN 202167559 U	14.03.2012	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/078196

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 2/26 (2006.01) i

H01M 10/058 (2010.01) i

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2012/078196

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H01M

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT:极耳, 端子, 整形, 电芯, 电池; tab, terminal, ultrasonic

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	JP2002050343 A (日产自动车株式会社) 15.2 月 2002 (15.02.2002) 全文	1-10
A	JP2003282044 A (新神戸电机株式会社) 03.10 月 2003 (03.10.2003) 全文	1-10
A	CN101154743 A (深圳市比克电池有限公司) 02.4 月 2008 (02.04.2008) 全文	1-10
A	CN202167559 U (珠海银通新能源有限公司) 14.3 月 2012 (14.03.2012) 全文	1-10

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期
06.1 月 2013 (06.01.2013)国际检索报告邮寄日期
24.1 月 2013 (24.01.2013)ISA/CN 的名称和邮寄地址:
中华人民共和国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088
传真号: (86-10)62019451授权官员
武绪丽
电话号码: (86-10) 62411542

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/078196

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
JP2002050343 A	15.02.2002	无	
JP2003282044 A	03.10.2003	无	
CN101154743 A	02.04.2008	CN101154743B	14.09.2011
CN202167559 U	14.03.2012	无	

A. 主题的分类

H01M2/26 (2006.01)i

H01M10/058 (2010.01)i