



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202495524 U

(45) 授权公告日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201220073000. 0

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2012. 03. 01

(73) 专利权人 宁德新能源科技有限公司

地址 352100 福建省宁德市东侨经济开发区
郑港路 1 号

专利权人 东莞新能源科技有限公司

(72) 发明人 周铁刚

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代
理事务所 12201

代理人 曹玉平

(51) Int. Cl.

H01M 4/13(2010. 01)

H01M 2/18(2006. 01)

H01M 10/0525(2010. 01)

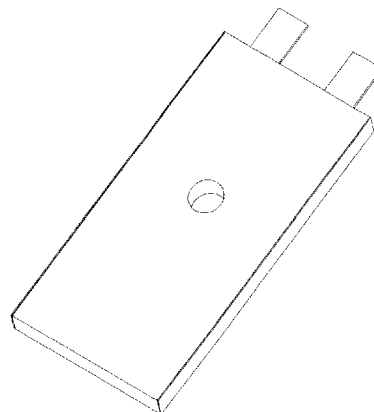
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种异形锂离子电池

(57) 摘要

本实用新型属于锂离子电池技术领域,具体涉及一种异形锂离子电池,包括正极片、负极片、隔膜和封装膜,所述的正极片上开设有正极片冲孔,负极片上开设有负极片冲孔,隔膜上开设有隔膜冲孔,将正极片、隔膜和负极片经过卷绕或叠片工艺制成电芯后,正极片冲孔、负极片冲孔和隔膜冲孔的中心均落在同一条直线上,形成连通的缺口。相对于现有技术,本实用新型的异形锂离子电池因为孔增加了电解液吸收的通道,促进了极片对电解液的吸收,改善了电解液对极片的浸润,提高了锂离子电池的循环性能,同时,本实用新型还解决了传统的锂离子电池不能满足特殊形状电子产品对电源的需求的问题。



1. 一种异形锂离子电池,包括正极片、负极片、隔膜和封装膜,其特征在于:所述的正极片上开设有正极片冲孔,负极片上开设有负极片冲孔,隔膜上开设有隔膜冲孔,将正极片、隔膜和负极片经过卷绕或叠片工艺制成电芯后,正极片冲孔、负极片冲孔和隔膜冲孔的中心均落在同一条直线上,形成连通的缺口。

2. 根据权利要求1所述的异形锂离子电池,其特征在于:所述正极片冲孔、负极片冲孔和隔膜冲孔分别开设在电芯的中央区或边缘区。

3. 根据权利要求1所述的异形锂离子电池,其特征在于:所述正极片冲孔、负极片冲孔和隔膜冲孔的形状为圆形、方形、三角形或梯形。

4. 根据权利要求1所述的异形锂离子电池,其特征在于:所述封装膜上设有封装膜冲孔,所述封装膜冲孔与电芯冲孔的中心落在同一条直线上。

5. 根据权利要求4所述的异形锂离子电池,其特征在于:正极片冲孔、负极片冲孔、隔膜冲孔和封装膜冲孔的直径或边长大于等于 $0.1\mu\text{m}$ 。

一种异形锂离子电池

技术领域

[0001] 本实用新型属于锂离子电池技术领域,具体的说,本实用新型涉及一种异形锂离子电池。

背景技术

[0002] 锂离子电池由于具有能量密度高、绿色环保和循环寿命长等优点,已经在移动设备(如 MP3、手机、笔记本电脑)、电动汽车、军事和航天等方面得到了广泛的应用。

[0003] 随着电子技术的快速发展,市场竞争也日趋激烈。电子产品质量越来越轻,厚度也越来越薄,这对电池的能量密度提出了越来越高的要求。另外,因为电子技术的发展和原材料生产技术的提高,电子产品的使用寿命也越来越长,所以对于锂离子电池的循环寿命的要求也越来越高。提高锂离子电池的使用寿命,不仅可以降低电池的使用成本,同时也能减少锂离子电池的报废率,真正做到绿色环保。

[0004] 传统锂离子电池的使用寿命一般为 300 个循环到 500 个循环,而当前电子产品使用功能越来越多,导致在使用过程中放电加快,特别对当前智能手机和笔记本电脑来说,如果运行的程序较多,一天至少充一次电,这样,对于传统的锂离子电池来说,其对应的电子产品使用寿命基本上一年到一年半的时间。这样大大提高了终端用户的使用成本,同时也不利于绿色环保。

[0005] 影响锂离子电池循环寿命的主要因素有:正负极活性材料种类,电解液类型和电解液吸收量,工序参数(如压实密度大小),充放电条件,锂离子电池使用环境等。当正负极活性材料、充放电条件和使用环境确定后,影响锂离子电池循环寿命的因素主要是电解液的吸收量。影响电解液吸收量的因素一个是电解液灌注量,另外一个正负极片的压实密度。压实密度的大小影响极片的孔隙率,进而影响极片对电解液的吸收。而锂离子电池在使用过程中,因为副反应的原因,电解液会在正极和负极表面被消耗,导致锂离子电池内部的电解液量减少,同时副反应使得电池的界面阻抗增大,所以锂离子电池循环寿命会衰减,特别是在电解液消耗后期,阻抗会增加更快,循环寿命衰减也加快。

[0006] 传统的锂离子电池是通过降低正负极的压实密度来实现长循环寿命,这样做的好处在于通过降低压实密度增加极片的孔隙率,增加极片对电解液量的吸收量,保证锂离子电池内部有足够的电解液来增加循环寿命。但当正负极压实密度过低,则会导致颗粒间的接触变差,特别是锂离子电池使用过程中极片内部碰撞更恶化了颗粒间接触,使得在充电时负极表面析锂,放电时倍率性能变差,也使得电池循环变的更差。而在实际生产过程中,因为设备精度和工艺控制水平的影响,如涂布重量偏低,冷压设备压力变小,可能导致部分极片的压实密度偏低,从而导致电池循环变差,甚至导致电池析锂,进而影响电池安全。

[0007] 另外,为了提高电子产品竞争力,部分消费电子产品已经向异形化转变,现在电子产品的外形也越来越多样化。例如香蕉形状的蓝牙耳机,圆形的 MP3,圆形的手机,圆环形状的电子腕表,内嵌透明圆形电子显示器的方形电子钟等。传统的锂离子电池形状多为长方体或者圆柱体,一般情况下,为了满足异形电子产品的需要,在一个传统形状的电池能量密

度不能满足电子产品要求的时候,电池设计者都会根据电子产品的外形尺寸,在这种电子产品的合适部位设计相应的尺寸的电池进行并联,以求满足该形状产品的充放电要求。而对于此种电子产品,选用多个电池并联方式的后果是直接导致电子产品内部空间利用率严重下降,特别是增加了产品分组过程,这将导致电池生产成本大大提高。所以有必要提供一种新的锂离子电池制作方法来满足上述特殊形状电池的需求。

[0008] 有鉴于此,确有必要提供一种具有长循环寿命的异形锂离子电池。

实用新型内容

[0009] 本实用新型的目的在于:针对现有技术的不足,而提供一种具有长循环寿命的异形锂离子电池。

[0010] 为了达到上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0011] 一种异形锂离子电池,包括正极片、负极片、隔膜和封装膜,所述的正极片上开设有正极片冲孔,负极片上开设有负极片冲孔,隔膜上开设有隔膜冲孔,将正极片、隔膜和负极片经过卷绕或叠片工艺制成电芯后,正极片冲孔、负极片冲孔和隔膜冲孔的中心均落在同一条直线上,形成连通的缺口。

[0012] 相对于现有技术,本实用新型的异形锂离子电池因为冲孔的存在增加了电解液吸收的通道,促进了极片对电解液的吸收,改善了电解液对极片的浸润,电池的内阻明显降低,提高了锂离子电池的循环性能。

[0013] 作为本实用新型异形锂离子电池的一种改进,所述正极片冲孔、负极片冲孔和隔膜冲孔分别开设在电芯的中央区或边缘区。

[0014] 作为本实用新型异形锂离子电池的一种改进,所述正极片冲孔、负极片冲孔和隔膜冲孔的形状为圆形、方形、三角形或梯形。

[0015] 作为本实用新型异形锂离子电池的一种改进,所述封装膜上设有封装膜冲孔,所述封装膜冲孔与电芯冲孔的中心落在同一条直线上。

[0016] 作为本实用新型异形锂离子电池的一种改进,正极片冲孔、负极片冲孔、隔膜冲孔和封装膜冲孔的直径或边长大于等于 $0.1\mu\text{m}$,但要小于极片的宽度,以保证极片不断裂而能够正常进行卷绕。

[0017] 相对于现有技术,本实用新型异形锂离子电池解决了传统的锂离子电池不能满足特殊形状电子产品对电源的需求的问题,特别是放置电池的位置有凸起或者局部需要镂空电子产品。采用本实用新型的锂离子电池,解决了因为电子产品外形不规则(如局部凸起)而导致的需要多个电池并联的问题。在满足电子产品容量的前提下,本实用新型大大减少了锂离子电池的生产数量,提高了锂离子电池的生产效率。从工序效率角度,本实用新型因为用一个电池替代多个电池,减少电池数量,提高了封装工序、电解液灌注工序的效率,取消了电池的分组工序,提高了化成设备和容量测试设备的利用率。所以说采用本实用新型的锂离子电池的制作成本大大降低,为锂离子电池的广泛应用提供了有力的保证。同时也为电子产品形状多样化提供了有力条件,可以更广泛地满足人们对电子产品的日常生活需要。此外,采用本实用新型的锂离子电池,因为局部有凹陷设计或者镂空设计,该锂离子电池向对应的凹陷或者镂空部位与电子产品外形相配合,也可以起到固定电池的作用。放置电池在电子产品内部移位或者晃动,可以起到保护电池棱角不被损坏的作用,降低电

池因边角受挤压而出现内部短路的机率。

附图说明

[0018] 下面结合附图和具体实施方式,对本实用新型及其有益技术效果进行详细的说明,其中:

[0019] 图 1 为本实用新型中间为圆筒型镂空的异形锂离子电池示意图;

[0020] 图 2 为本实用新型边上设有矩形缺口的异形锂离子电池示意图;

[0021] 图 3 为本实用新型角上设有弧形缺口的异形锂离子电池示意图;

[0022] 图 4 为本实用新型局部凹陷的异形锂离子电池示意图。

具体实施方式

[0023] 具体实施方式 1

[0024] 首先需要说明的一点是,制备前,根据容量要求计算锂离子电池所用正极片、负极片及隔膜尺寸;

[0025] 冲孔时,需要根据计算结果和电池尺寸要求进行冲切,以冲切出需要的冲孔尺寸和形状。

[0026] 正极片制备:将 LiCoO_2 (钴酸锂)、超导碳 (Super-P)、聚偏氟乙烯 (PVDF) 按照质量比例 95.0 : 2.5 : 2.5 加入 N- 甲基吡咯烷酮 (NMP) 中混合且搅拌均匀,得到具有一定流动性的浆料,然后将所得浆料涂覆在 16 μm 厚的金属铝箔的两面,烘干成具有一定柔软度的极片。然后冷压、分条,分条后将极片对应电芯每一层位置进行冲孔,得到正极片冲孔,孔的形状为圆形,孔直径为 15mm,再将用 0.4mm 厚的铝片制成的正极极耳焊接接在铝箔上制得正极片。

[0027] 负极片制备:将石墨、超导碳 (Super-P)、羧甲基纤维素 (CMC)、丁苯橡胶 (SBR) 按照质量比例按照质量比例 95.5 : 1.5 : 1.5 : 1.5 加入去离子水中混合且搅拌均匀,得到具有一定流动性的浆料,再将上述浆料涂覆在 12 μm 厚的金属铜箔的两面,烘干成具有一定柔度的极片。然后冷压、分条 (即对经负极片进行剪裁、切割成所需要大小的尺寸),然后在极片对应电芯每一层位置进行冲孔,得到负极片冲孔,孔的形状为圆形,孔直径为 13mm,再将用 0.4mm 厚的铜片制成的负极极耳焊接接在铜箔上后,制得负极片。

[0028] 隔膜制备:隔膜可采用聚丙烯 (PP)- 聚乙烯 (PE)- 聚丙烯 PP 三层复合薄膜,对应电芯每一层位置进行冲孔,得到隔膜冲孔,孔的形状为圆形,孔直径为 10mm。

[0029] 封装膜制备:封装膜采用铝塑复合膜,其结构从外到内为尼龙- 铝箔- 聚丙烯。封装膜上下冲孔,得到封装膜冲孔,孔的形状为圆形,孔直径为 7mm。

[0030] 以上正极片、负极片、隔膜、封装膜的冲孔的中心均在同一中心线上,以保证在封装后所有孔的中心位置重合。

[0031] 把制作好的正极片、负极片和隔膜通过叠片或卷绕制成电芯,然后将电芯装入电池包装壳中进行封装工序,热封装后,向电池内注入电解液,以六氟磷酸锂 (LiPF_6) 为锂盐,以 20% 的碳酸乙烯酯,30% 的碳酸甲乙酯和 50% 的碳酸二甲酯为溶剂,其中,六氟磷酸锂的浓度为 1M,再经化成,陈化等工艺制得成品电芯。制得的锂离子电池中间为圆筒型镂空,如图 1 所示。

[0032] 对于这种设有镂空结构的锂离子电池,再进行封装时;除了进行顶封和侧封外,中间镂空的位置也要进行封装。

[0033] 具体实施方式 2

[0034] 与具体实施方式 1 不同之处在于,在涂布之前,先在正极集流体和负极集流体上开设冲孔,然后再进行后续的涂布、冷压和分条操作,正负极、隔膜的冲孔的形状为矩形,矩形的长为 10mm,宽为 5mm。封装膜不冲孔,其他工序同具体实施方式 1,制得的锂离子电池边上具有矩形缺口,如图 2 所示。

[0035] 具体实施方式 3

[0036] 与具体实施方式 2 不同之处在于,正极片冲孔、负极片冲孔、隔膜冲孔的形状为类弧形,封装膜不冲孔,其他工序同具体实施方式 1,制得的锂离子电池的角上具有弧形缺口,如图 3 所示。

[0037] 具体实施方式 4

[0038] 与具体实施方式 1 不同之处在于,正极片冲孔直径为 1mm,负极片冲孔直径为 0.5mm,隔膜不冲孔,封装膜不冲孔,其他工序同具体实施方式 1,制得的锂离子电池具有局部凹陷的结构,如图 4 所示。

[0039] 具体实施方式 5

[0040] 与具体实施方式 1 不同之处在于,封装膜上的冲孔在封装之后进行冲切得到,其他工序同具体实施方式 1。

[0041] 需要说明的是,除了上述具体实施方式所列形状外,冲孔的形状还可以是类圆形、矩形、三角形、梯形等任意闭合或者非闭合的图形。

[0042] 相对于现有技术,本实用新型异形锂离子电池解决了传统的锂离子电池不能满足特殊形状电子产品对电源的需求的问题,特别是放置电池的位置有凸起或者局部需要镂空的电子产品。采用本实用新型的锂离子电池,解决了因为电子产品外形不规则(如局部凸起)而导致的需要多个电池并联的问题。在满足电子产品容量的前提下,本实用新型大大减少了锂离子电池的生产数量,提高了锂离子电池的生产效率。此外,采用本实用新型的锂离子电池,因为局部有凹陷设计或者镂空设计,该锂离子电池向对应的凹陷或者镂空部位与电子产品外形相配合,也可以起到固定电池的作用。放置电池在电子产品内部移位或者晃动,可以起到保护电池棱角不被损坏的作用,降低电池因边角受挤压而出现内部短路的机率。

[0043] 需要说明的是,根据上述说明书的揭示和阐述,本实用新型所属领域的技术人员还可以对上述实施方式进行了变更和修改。因此,本实用新型并不局限于上面揭示和描述的具体实施方式,对本实用新型的一些等同修改和变更也应当在本实用新型的权利要求的保护范围内。此外,尽管本说明书中使用了一些特定的术语,但这些术语只是为了方便说明,并不对本实用新型构成任何限制。

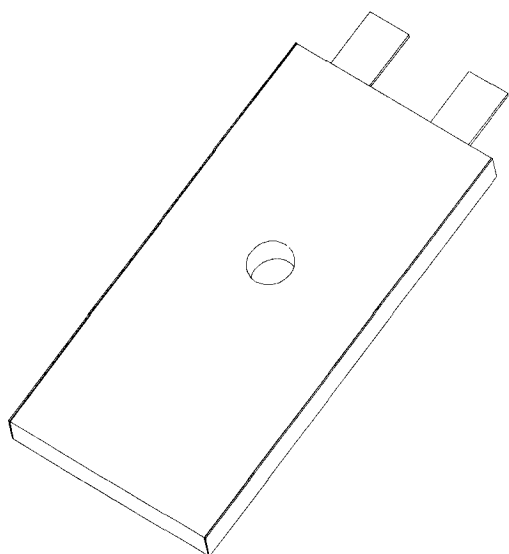


图 1

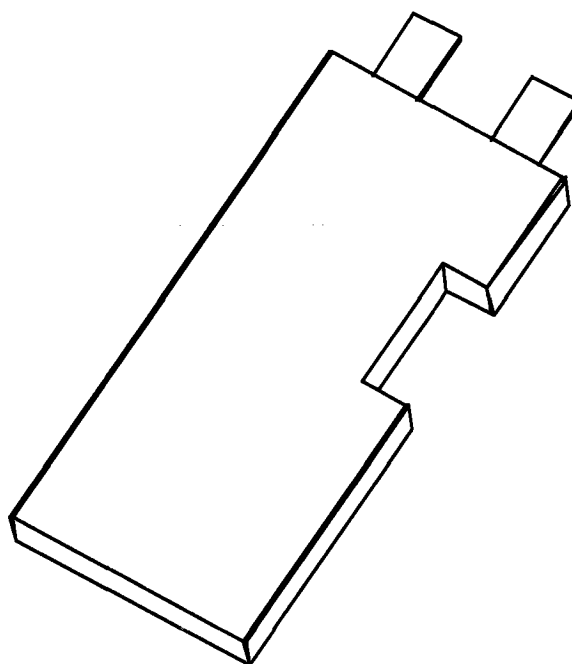


图 2

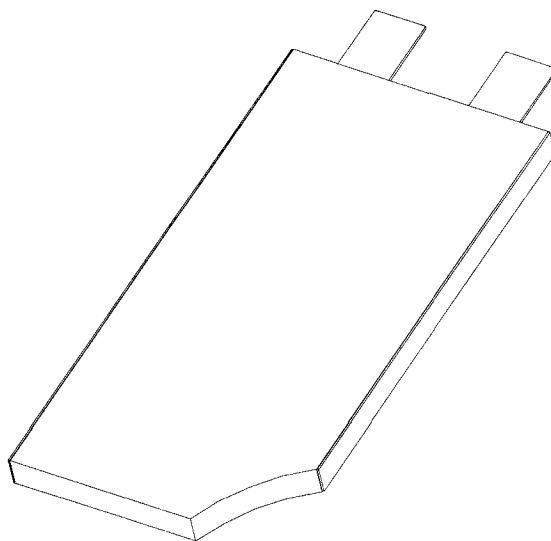


图 3

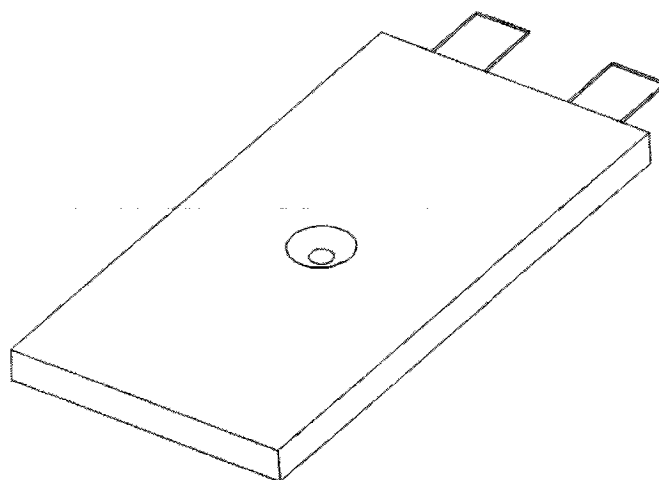


图 4