(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 207611809 U
(45)授权公告日 2018.07.13

(21)申请号 201721505054.9

(22)申请日 2017.11.13

(73)专利权人 深圳市比克动力电池有限公司
地址 518119 广东省深圳市大鹏新区葵涌街道比克工业园

(72)发明人 谢双 易先文 梁庆生 孙云龙 徐建兵

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102
代理人 邓义华 王玮

(51)Int.Cl.
H01M 2/26(2006.01)
H01M 4/13(2010.01)
H01M 10/0525(2010.01)

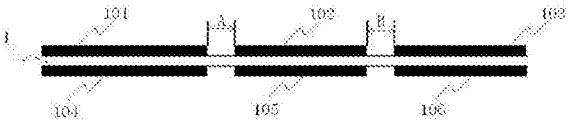
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种锂离子电池正极极片及锂离子电池

(57)摘要

实用新型公开了一种锂离子电池正极极片，包括正极集流体，还包括焊接于正极集流体上的多个极耳，所述极耳数量为2-6个。所述正极集流体正反两面均设有活性物质层，所述正反两面活性物质层为对称结构，所述活性物质层为间歇式分布，相邻活性物质层之间设有空箔区域，所述极耳焊接于所述空箔区域内。本实用新型中的正极极片通过增加极耳个数和调整极耳位置，从而使多极耳的正极极片在实际锂离子电池中得到应用，从而降低了电池内阻，减小了极化作用，提升了锂离子电池的高倍率性能，减小了锂离子电池的倍率温升。



CN 207611809 U

1.一种锂离子电池正极极片，包括正极集流体，其特征在于：

还包括焊接于正极集流体上的多个极耳，所述极耳数量为2-6个。

2.如权利要求1所述锂离子电池正极极片，其特征在于：所述正极集流体正反两面均设有活性物质层，所述正反两面活性物质层为对称结构，所述活性物质层为间歇式分布，相邻活性物质层之间设有空箔区域，所述极耳焊接于所述空箔区域内。

3.如权利要求1所述锂离子电池正极极片，其特征在于：所述正极集流体正反两面均设有活性物质层，所述正极集流体一面的活性物质层为间歇式分布，另一面活性物质层则为整体式分布，间歇式分布的相邻活性物质层之间设有空箔区域，所述极耳焊接于所述空箔区域内。

4.如权利要求2-3任一所述锂离子电池正极极片，其特征在于：所述正极集流体为铝箔，其厚度为6-15μm。

5.如权利要求2-3任一所述锂离子电池正极极片，其特征在于：所述正极集流体为涂碳铝箔，空箔箔材厚度为6-15μm，涂碳层厚度为0.1-3μm，涂碳层为石墨、CNTS、VGCF及石墨烯中一种或者多种的组合物。

6.如权利要求2-3任一所述锂离子电池正极极片，其特征在于：所述空箔区域宽度为6-20mm，所述极耳宽度为2-6mm。

7.如权利要求6所述锂离子电池正极极片，其特征在于：所述极耳的连接端沿正极集流体宽度方向延伸出10-30mm。

8.如权利要求6所述锂离子电池正极极片，其特征在于：所述极耳的固定端距空箔区域底部0-30mm。

9.如权利要求7-8任一所述锂离子电池正极极片，其特征在于：所述沿集流体宽度方向延伸出的极耳处覆有高温胶纸，空箔区域覆有保护胶纸。

10.一种锂离子电池，其特征在于：所述锂离子电池内正极极片如权利要求1-9任一所述。

一种锂离子电池正极极片及锂离子电池

技术领域

[0001] 本实用新型属于锂离子电池领域，具体涉及一种锂离子电池正极极片的结构以及应用该正极极片的锂离子电池。

背景技术

[0002] 随着环境污染及能源危机等问题日益严重，电动汽车等新能源汽车因环境友好而受到大力推广并逐渐受到人们的青睐，为了满足人们对电动汽车续航里程及充电速度的越来越高的要求，急需开发具有高能量密度及高功率型的电动汽车动力源，锂离子动力电池由于其能量密度高，循环寿命长，环境友好等特点已经成为新能源汽车的首选动力源。锂离子电池的核心部件为电池电芯，在现有技术中主要分为叠片式和卷绕式两种制作方式，由于叠片式电芯是由一片片的正负极片和隔膜对位堆叠而成，且每个极片必须有一个极耳，过多层的极耳焊接有困难，容易产生虚焊、焊接不牢固或过焊现象从而导致电池电芯生产效率低等问题，而卷绕式的电池电芯结构简单、生产效率高，成为动力电池电芯制造的首选工艺。

[0003] 卷绕式的锂离子电池电芯正负极都只有一个极片，成型时正负极以隔膜相隔后一起围绕转芯(即卷绕模具)旋转，卷绕后退出转芯即可得到电池的电芯卷绕体。锂离子电池在使用过程中由于极化问题容易导致内部温度升高没有歧视在大倍率充放电的情况下，容易使电池热失控，从而引发安全问题。锂离子电池极化主要包括欧姆极化和电化学极化，为了减小极化避免电池过热，常从电极材料和电池结构两方面着手减小降低内部电阻从而减小极化。对于电极材料而言，可以提高正负极材料的电导率，增大电解液的电导率，开发更加有效的导电剂等，但新材料的开发具备一定的难度而且研发转化周期长，故从结构上对电池进行改进是较为实际且行之有效的改进方式。对于电池结构而言，电极片极耳的个数和位置设计是很重要的内容，增加极耳的个数和合适的极耳位置能有效的降低电池的欧姆内阻、提升锂离子电池的高倍率放电特性，从而减小极化，降低电池大倍率放电时的温升，提升锂离子电池的使用寿命。

发明内容

[0004] 为了解决所述现有技术的不足，本实用新型提供了一种多极耳的锂离子电池正极极片，本实用新型中的正极极片通过增加极耳个数和调整极耳位置，从而使多极耳的正极极片在实际锂离子电池中得到应用，从而降低了电池内阻，减小了极化作用，提升了锂离子电池的高倍率性能，减小了锂离子电池的倍率温升。

[0005] 本实用新型所要达到的技术效果通过以下方案实现：

[0006] 本实用新型中提供的锂离子电池正极极片，包括正极集流体，还包括焊接于正极集流体上的多个极耳，所述极耳数量为2-6个。

[0007] 现有技术中的锂离子电池在追求高能量密度的同时往往会导致电池内阻较大，降低了电池整体功率性能。本实用新型中采用多极耳结构优化电池正极极片的结构，由于正

极极片具有多个极耳，电子传输通道大大增加，电流密度减小，从而减少了极化作用，显著降低电池内阻、提升电池高倍率放电性能和安全性能。在现有技术中虽然也存在采用多极耳的电池结构，但是均未设定极耳具体位置和极耳合适的数量。

[0008] 锂离子电池中，电池电芯为核心部件，电池正负极极片则为核心部件中的核心组件。本实用新型中采用将极耳焊接于正极集流体上的结构，并设定极耳数量为2-6个，既能够达到所需要的技术效果，又能够避免极耳数量过多而导致的卷绕工艺复杂、极片厚度不均带来的卷绕难度增加等问题。

[0009] 进一步地，所述正极集流体正反两面均设有活性物质层，所述正反两面活性物质层为对称结构，所述活性物质层为间歇式分布，相邻活性物质层之间设有空箔区域，所述极耳焊接于所述空箔区域内。

[0010] 进一步地，所述正极集流体正反两面均设有活性物质层，所述正极集流体一面的活性物质层为间歇式分布，另一面活性物质层则为整体式分布，间歇式分布的相邻活性物质层之间设有空箔区域，所述极耳焊接于所述空箔区域内。

[0011] 本实用新型中主要提供了两种正极极片的结构，一种是正反面结构对称的包含间歇式分布活性物质层正极集流体结构，另一种是仅一面具有间歇式分布活性物质层正极集流体结构。前者技术方案更利于极片的焊接加工，后者技术方案中涂覆有活性物质层的集流体更大，具有更高的能量密度。

[0012] 进一步地，所述正极集流体为铝箔，其厚度为6-15μm。

[0013] 进一步地，所述正极集流体为涂碳铝箔，空箔箔材厚度为6-15μm，涂碳层厚度为0.1-3μm，涂碳层为石墨、CNTS、VGCF及石墨烯中一种或者多种的组合物。

[0014] 本实用新型中正极集流体空箔材料均为铝箔，其厚度与极耳尺寸和厚度相适配，涂碳层可有效增加集流体的离子传导能力和速度，与多极耳结构相适配使用可有效进一步降低电池内阻。

[0015] 进一步地，所述空箔区域宽度为6-20mm，所述极耳宽度为2-6mm。空箔区域的尺寸一方面需与极耳尺寸相适配，另一方面，空箔区域位置需保证多极耳结构在装配过程中不会相互触碰导致错位或者短路，还需保证极耳具有足够的安装空间。

[0016] 进一步地，所述极耳的连接端沿正极集流体宽度方向延伸出10-30mm。极耳端沿正极集流体宽度方向延伸出适当的长度，以便于与帽盖焊接，其沿宽度方向延伸出的尺寸随电池型号不同而不同，优选本实用新型中延伸长度范围。

[0017] 进一步地，所述极耳的固定端距空箔区域底部0-30mm。

[0018] 进一步地，所述沿集流体宽度方向上延伸出的极耳处覆有高温胶纸，空箔处覆有透明胶纸。极耳及空箔处贴保护胶纸，以防短路等安全性问题。

[0019] 极耳的连接端即卷绕后露出电芯的部分，需与实际应用中所需长度相符，其固定端距空箔区域底部的距离一方面决定了极耳的长度尺寸，另一方面决定了极耳与空箔之间的焊接面积，即决定了极耳与空箔之间的焊接强度。连接端与固定端的尺寸需严格按照本实用新型中的设定，否则在实际使用过程中会造成极耳焊接不良。

[0020] 本实用新型中还提供了一种锂离子电池，所述锂离子电池内正极极片如上述正极极片。为了防止短路等安全性问题，在极耳上覆有高温胶纸，空箔区域覆有透明胶纸。

[0021] 本实用新型具有以下优点：

[0022] 本实用新型中的正极极片通过增加极耳个数和调整极耳位置，从而使多极耳的正极极片在实际锂离子电池中得到应用，从而降低了电池内阻，减小了极化作用，提升了锂离子电池的高倍率性能，减小了锂离子电池的倍率温升。

附图说明

[0023] 图1为本实用新型中一种锂离子电池正极极片的结构示意图；

[0024] 图2为本实用新型中另一种锂离子电池正极极片的结构示意图；

[0025] 图3为图1锂离子电池正极极片的俯视图。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和实施例对本实用新型进行详细的说明。

[0027] 现有技术中的锂离子电池在追求高能量密度的同时往往会导致电池内阻较大，降低了电池整体功率性能。本实用新型中采用多极耳结构优化电池正极极片的结构，由于正极极片具有多个极耳，电子传输通道大大增加，电流密度减小，从而减少了极化作用，显著降低电池内阻、提升电池高倍率放电性能和安全性能。在现有技术中虽然也存在采用多极耳的电池结构，但是均未设定极耳具体位置和极耳合适的数量。

[0028] 如附图1所示为本实用新型实施例1中提供的锂离子电池正极极片的结构示意图。实施例1中正极极片主体结构为正极集流体1，正极集流体正反两面均设有活性物质层，正反两面活性物质层为对称结构，活性物质层为间歇式分布，相邻活性物质层之间设有空箔区域，极耳焊接于所述空箔区域内。由附图1所示，设定附图1中上层为正极集流体正面，下层为正极集流体反面，则正面设有间歇式分布的活性物质层101、102和103，相对称的，反面设有间歇式分布的活性物质层104、105和106，正反两面的活性物质层相对设立，使相邻活性物质层之间形成空箔区域A和空箔区域B，极耳即焊接于空箔区域A和B内。

[0029] 附图1所示的正极极片结构由于空箔区域正反两面均没有活性物质层，所以在焊接极耳的过程中更容易进行操作，直接利用超声波焊接机或者其他焊接设备进行焊接即可。在该实施例中，极耳数量为2个，在实际使用过程中，以此为基础的结构可进行延伸，使极耳数量为3个、4个，最多为6个。利用本实用新型中方案的极耳数量从逻辑上来讲可设为多于6个，但是本实用新型的发明人在实际使用过程中发现，一旦极耳数量超过6个在电芯卷绕的过程中会使卷绕过程过于复杂，多极耳容易错位，故宜将极耳数量控制为6个或者以下。

[0030] 如附图2所示为本实用新型实施例2中提供的锂离子电池正极极片的结构示意图。实施例2中正极极片主体结构同样为正极集流体2，正极集流体正反两面均设有活性物质层，正极集流体一面的活性物质层为间歇式分布，另一面活性物质层则为整体式分布，间歇式分布的相邻活性物质层之间设有空箔区域，极耳焊接于所述空箔区域内。由附图2所示，设定附图2中上层为正极集流体正面，下层为正极集流体反面，则正面设有间歇式分布的活性物质层201、202和203，而反面则为整体式分布的活性物质层，即反面的活性物质层为整体式涂布，极耳则焊接于空箔区域A和B内。附图2所示的正极极片结构由于反面的活性物质层面积更大，其能够容纳的能量密度就更大，同时活性物质涂覆的工艺也就更为简单。与附图1中实施例1相同，利用实施例2中方案的正极极片结构中极耳数量从逻辑上来讲可设为

多于6个，但是在实际使用过程中宜将极耳数量控制为6个或者以下。

[0031] 附图3所示为附图1中正极极片的俯视图。极耳3和极耳4焊接于空箔区域内。本实施例中所使用的正极集流体为铝箔，其厚度优选为6-15μm，进一步地，还可采用导电效果更佳的涂碳铝箔，空箔箔材厚度为6-15μm，涂碳层厚度为0.1-3μm，涂碳层为石墨、CNTS、VGCF及石墨烯中一种或者多种的组合物。在结构尺寸上进行适应性的设定，空箔区域宽度优选为6-20m，极耳宽度为2-6mm，极耳的连接端沿正极集流体宽度方向延伸出10-30mm，极耳的固定端距空箔区域底部0-30mm，即如附图3中所示，极耳露出的距离D为10-30mm，极耳底部据空箔底边的距离E为0-30mm，连接端与固定端的尺寸需严格按照本实用新型中的设定，否则在实际使用过程中会造成极耳焊接不良。

[0032] 为了避免短路等安全性问题，在极耳处覆有高温胶纸，空箔区域覆有透明胶纸。为进一步表征本实施例中的锂离子电池正极极片，下述实施例将锂离子电池正极极片应用于具体的锂离子电池中，具体制备方法如下：

[0033] (1)锂离子电池的制备

[0034] 利用双面间歇式涂布法将活性物质涂覆在15μm铝箔上，经辊压裁片后得到长度为928mm，宽度为63mm的正极极片，双面空箔区域位于极片的1/4和3/4处，空箔宽度为8mm，正极极耳为铝带，极耳宽度为4mm，采用超声焊接的方式焊接在空箔区域，距空箔区域底部9mm，极耳长度为72mm，延伸出极片18mm。在延伸出极片处的极耳上贴上9mm宽的高温胶纸，空箔区域贴上12mm宽的透明胶纸。

[0035] 将焊接好极耳的正极片80±2℃真空烘烤12h，由隔膜、正极片和负极片卷绕成圆柱电芯，经滚槽，注液、封口等工序后得到21700成品电池，其中负极极片为市售铜箔集流体负极极片，硅氧材料为负极活性物质，Celgard膜为隔膜，1mol/L的LiPF6/EC+DEC、10wt%FEC添加剂的电解液，其中EC与DEC体积比为1:1。

[0036] (2)电池性能测试

[0037] 电池内阻测试：采用电压内阻测试仪测量电池预充后、老化后及分容后的内阻。测试的电池为同一批10个电池，编号分别为实施例电池1-10。

[0038] 对比例为普通正极单极耳同类型锂离子电池。

[0039] 测试结果如下：

[0040]

实施例编号	内阻（mΩ）		
	预充	老化	分容
实施例电池1	11.62	12.05	13.76
实施例电池2	11.63	12.04	12.98
实施例电池3	11.58	12.00	13.55
实施例电池4	11.35	12.31	13.25
实施例电池5	11.25	11.89	13.46
实施例电池6	11.68	11.98	12.89
实施例电池7	11.89	11.68	13.44
实施例电池8	12.04	12.01	13.25
实施例电池9	11.11	12.04	13.67
实施例电池10	11.57	12.05	13.16
对比例	16.02	16.32	17.60

[0041] 由上述测试结果可以看出，采用本实施例中的锂离子电池正极极片的锂离子电池的内阻明显低于正极为单极耳的普通锂离子电池。由实施例可看出，本实用新型中的正极极片通过增加极耳个数和调整极耳位置，从而使多极耳的正极极片在实际锂离子电池中得到应用，从而降低了电池内阻，减小了极化作用，提升了锂离子电池的高倍率性能，减小了锂离子电池的倍率温升。

[0042] 最后需要说明的是，以上实施例仅用以说明本实用新型实施例的技术方案而非对其进行限制，尽管参照较佳实施例对本实用新型实施例进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解依然可以对本实用新型实施例的技术方案进行修改或者等同替换，而这些修改或者等同替换亦不能使修改后的技术方案脱离本实用新型实施例技术方案的范围。

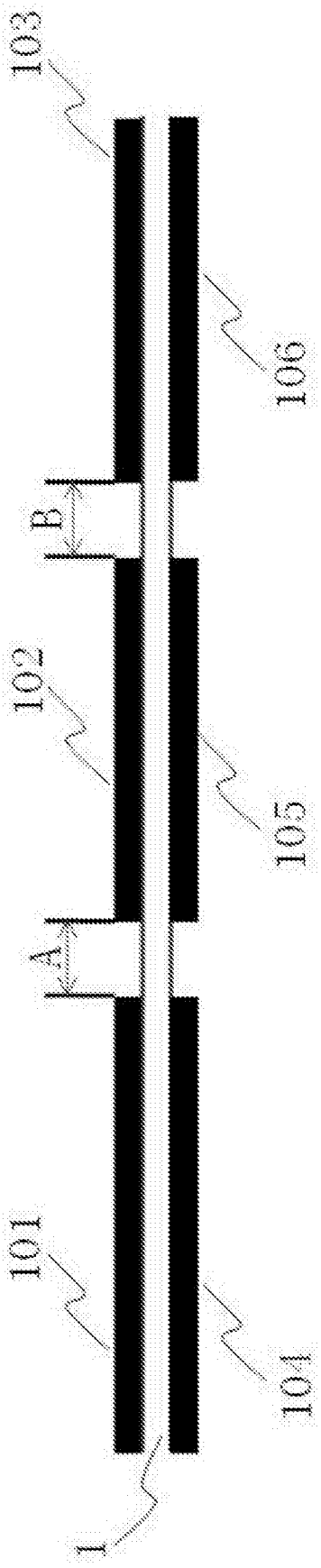


图1

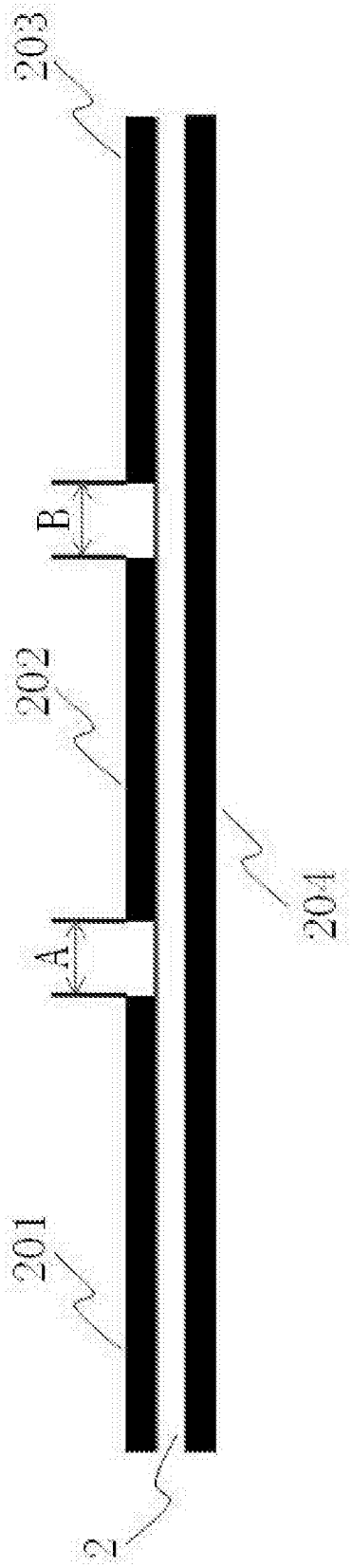


图2

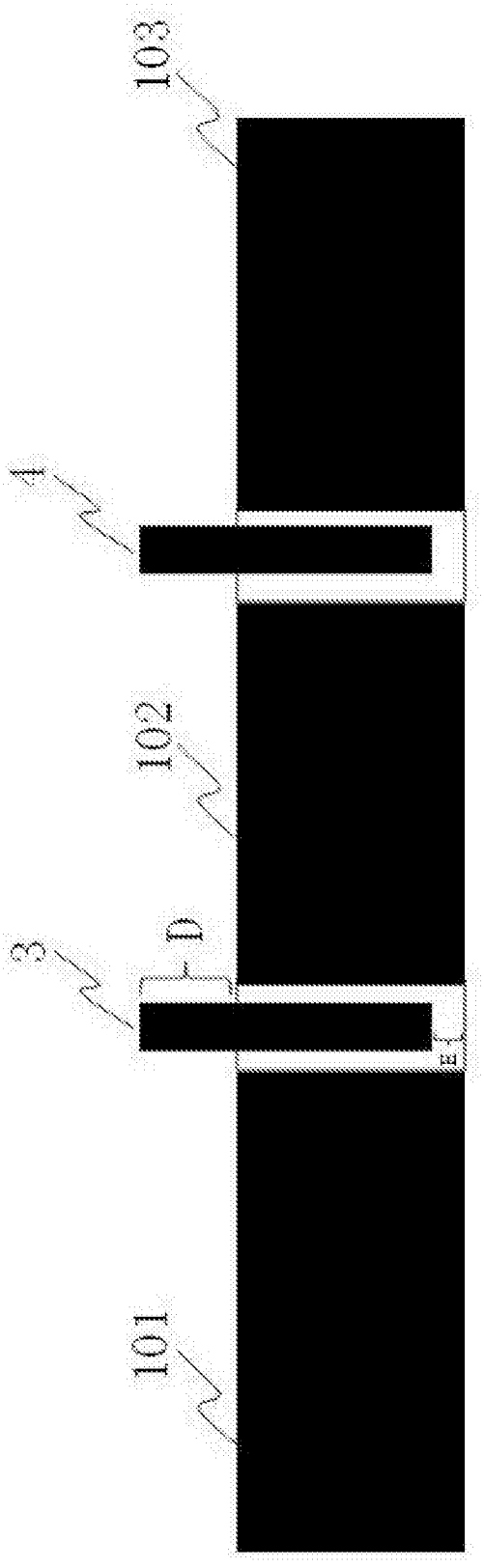


图3