



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105690894 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 22

(21) 申请号 201610072552. 2

(22) 申请日 2016. 02. 02

(71) 申请人 东莞新能源科技有限公司

地址 523808 广东省东莞市松山湖科技产业园区

(72) 发明人 李本臻 袁庆丰

(74) 专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 11444

代理人 王刚 龚敏

(51) Int. Cl.

B32B 9/00(2006. 01)

H01M 2/00(2006. 01)

H01M 10/0525(2010. 01)

权利要求书1页 说明书9页 附图1页

(54) 发明名称

绝缘胶带及采用该胶带的锂离子电池

(57) 摘要

本申请涉及储能器件领域,尤其涉及一种绝缘胶带及采用该胶带的锂离子电池。绝缘胶带包括基材、硬质颗粒层以及胶层;所述基材为多微孔结构,所述硬质颗粒层层叠设置在所述基材的表面,且所述硬质颗粒层内的颗粒的粒径大于所述基材的多微孔结构的孔径,所述胶层与所述硬质颗粒层复合设置或所述胶层与所述硬质颗粒层分别单独设置,所述胶层层叠设置在所述硬质颗粒层远离所述基材的一侧。锂离子电池包括所述的绝缘胶带。本申请所提供的锂离子电池降低了因设置绝缘胶带对电芯能量损失所造成的影响。



1. 一种绝缘胶带,其特征在于,包括基材、硬质颗粒层以及胶层;
所述基材为多微孔结构,所述硬质颗粒层层叠设置在所述基材的表面,且所述硬质颗粒层内的颗粒的粒径大于所述基材的多微孔结构的孔径,所述胶层与所述硬质颗粒层复合设置。
2. 一种绝缘胶带,其特征在于,包括基材、硬质颗粒层以及胶层;
所述基材为多微孔结构,所述硬质颗粒层层叠设置在所述基材的表面,且所述硬质颗粒层内的颗粒的粒径大于所述基材的多微孔的孔径,所述胶层与所述硬质颗粒层分别单独设置,所述胶层层叠设置在所述硬质颗粒层远离所述基材的一侧。
3. 根据权利要求1或2所述的绝缘胶带,其特征在于,所述多微孔结构为多孔膜结构、无纺布结构或海绵结构。
4. 根据权利要求3所述的绝缘胶带,其特征在于,所述多微孔结构的孔隙率为35~55%。
5. 根据权利要求1或2所述的绝缘胶带,其特征在于,所述基材的厚度为3~16 μm 。
6. 根据权利要求1或2所述的绝缘胶带,其特征在于,所述硬质颗粒层为陶瓷颗粒层。
7. 根据权利要求6所述的绝缘胶带,其特征在于,所述胶层与所述硬质颗粒层单独设置时,所述陶瓷颗粒层包括陶瓷颗粒以及粘接剂。
8. 根据权利要求1或2所述的绝缘胶带,其特征在于,所述胶层的材质为聚偏氟乙烯、偏氟乙烯-六氟丙烯共聚物、聚酰胺、聚丙烯腈、聚丙烯酸酯、聚丙烯酸、聚丙烯酸盐、羟甲基纤维素钠、苯乙烯-丁二烯聚合物、聚乙烯吡咯烷酮或聚甲基丙烯酸甲酯。
9. 根据权利要求1或2所述的绝缘胶带,其特征在于,所述基材的材质为PE、PP以及PI中的一种或多种复合。
10. 一种锂离子电池,其特征在于,包括权利要求1至9任一项所述的绝缘胶带。

绝缘胶带及采用该胶带的锂离子电池

技术领域

[0001] 本申请涉及储能器件领域,尤其涉及一种绝缘胶带及采用该胶带的锂离子电池。

背景技术

[0002] 绝缘胶带是锂离子电池辅材,为业内所熟知,常在电芯极耳焊接处、阴阳极 overhang 及断面对应处等位置使用,主要目的是防止毛刺穿过隔膜造成电芯短路失效。特别是阳极(或称负极)敷料对应阴极(或称正极)集流体(如Al箔)的区域必须采用绝缘措施,否则会增加电芯内部短路风险。同时,为保证在阳极对应阴极集流体的区域绝缘完好,一般绝缘胶带需要贴敷一定区域的阴极敷料。

[0003] 然而,相关技术中,例如专利号为201020275410.4所提供的一种用于锂离子电池的绝缘胶带,其采用PE、PP或PI为基材材料,并在基材上均匀排列的许多直径为20-50微米的通孔,用来进行电解液交换以及排气,以降低绝缘胶带对电芯能量损失的影响。

[0004] 为了能够起到较好的绝缘阻隔效果,绝缘胶带的整体厚度较厚。而较厚的绝缘胶带自身占用了较多的电芯内部空间,虽然在基材上设置了许多通孔,但仍然会造成电芯能量的较大损失。

发明内容

[0005] 本申请提供了一种绝缘胶带机采用该胶带的锂离子电池,能够减少电芯能量损失。

[0006] 本申请的第一方面提供了一种绝缘胶带,包括基材、硬质颗粒层以及胶层;

[0007] 所述基材为多微孔结构,所述硬质颗粒层层叠设置在所述基材的表面,且所述硬质颗粒层内的颗粒的粒径大于所述基材的多微孔结构的孔径,所述胶层与所述硬质颗粒层复合设置。

[0008] 本申请的第二方面提供了一种绝缘胶带,包括基材、硬质颗粒层以及胶层;

[0009] 所述基材为多微孔结构,所述硬质颗粒层层叠设置在所述基材的表面,且所述硬质颗粒层内的颗粒的粒径大于所述基材的多微孔的孔径,所述胶层与所述硬质颗粒层分别单独设置,所述胶层层叠设置在所述硬质颗粒层远离所述基材的一侧。

[0010] 优选地,所述多微孔结构为多孔膜结构、无纺布结构或海绵结构。

[0011] 优选地,所述多微孔结构的孔隙率为35~55%。

[0012] 优选地,所述基材的厚度为3~16 μm 。

[0013] 优选地,所述硬质颗粒层为陶瓷颗粒层。

[0014] 优选地,所述胶层与所述硬质颗粒层单独设置时,所述陶瓷颗粒层包括三氧化二铝陶瓷颗粒以及粘接剂。

[0015] 优选地,所述胶层的材质为聚偏氟乙烯、偏氟乙烯-六氟丙烯共聚物、聚酰胺、聚丙烯腈、聚丙烯酸酯、聚丙烯酸、聚丙烯酸盐、羟甲基纤维素钠、苯乙烯-丁二烯聚合物、聚乙烯吡咯烷酮或聚甲基丙烯酸甲酯。

[0016] 优选地,所述基材的材质为PE、PP以及PI中的一种或多种复合。

[0017] 本申请的第三方面提供了一种锂离子电池,包括上述任一种绝缘胶带。

[0018] 本申请提供的技术方案可以达到以下有益效果:

[0019] 本申请所提供的锂离子电池通过采用具有多微孔结构的基材以及硬质颗粒层的绝缘胶带,一方面,能够利用硬质颗粒层的高硬度特性有效防止毛刺刺穿,降低胶带的整体厚度,另一方面,也能够通过多微孔结构使基材的内部能够储存更多的电解液,以提高电芯的能量密度。因此降低了因设置绝缘胶带对电芯能量损失所造成的影响。

[0020] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性的,并不能限制本申请。

附图说明

[0021] 图1为本申请实施例一所提供的绝缘胶带的结构示意图。

[0022] 附图说明:

[0023] 10-基材;

[0024] 20-硬质金属层;

[0025] 30-胶层。

[0026] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本申请的实施例,并与说明书一起用于解释本申请的原理。

具体实施方式

[0027] 下面通过具体的实施例并结合附图对本申请做进一步的详细描述。文中所述“前”、“后”、“左”、“右”、“上”、“下”均以附图中的绝缘胶带机采用该胶带的锂离子电池的放置状态为参照。

[0028] 如图1所示,本申请的实施例一提供了一种绝缘胶带,包括基材10、硬质颗粒层20以及胶层30。其中,基材10作为整个绝缘胶带的主体结构,负责承载硬质颗粒层20以及胶层30。于此同时,本实施例所提供的基材10为多微孔结构,其无论是表面还是内部均分布着大量无规则的微孔。由于这种多微孔结构,使得基材10具备了良好的穿透性以及浸润性。一方面,气体以及电解液能够由基材10的一侧表面通过这些微孔结构转移至另一侧表面,更为重要的是,电解液能够通过这种多微孔结构大量储存在基材10的内部,相较于相关技术中的绝缘胶带基材结构,这种多微孔结构的基材10对电芯能量的损失影响更小。

[0029] 基材10的多微孔结构可以类似于当前多孔膜结构、无纺布结构或者海绵结构。其制造方法也可以仿照当前的各种结构的普遍制造方法进行生产。例如,可以采用申请号为201410131516.X或者201080052100.9的中国专利申请文件中所公开的制造方法制造出聚烯烃系多孔膜。又如可以采用申请号为200910011641.6的中国专利申请文件中所公开的一种高性能聚芳醚树脂锂电池隔膜的电纺丝制备方法制造出高性能的聚芳醚无纺布。为了达到较好的强度以及较高的容纳性能,基材10的孔隙率可以保持在35~55%的范围内。对于基材材质的选择,可以采用PE(聚乙烯)、PP(聚丙烯)或者PI(聚酰亚胺)等单一组分,也可以采用两种或两种以上材料进行复合成型。基材10的厚度可以依照所选用的材料、多微孔结构以及硬质颗粒层20的差异而在3~16 μ m范围内变化。

[0030] 在本实施例中,由于基材10采用多微孔结构,因此其自身的结构强度有所降低,已经无法单独满足放置毛刺穿过的性能要求,因此,在本实施例中还设置了硬质颗粒层20。硬质颗粒层20层叠设置在基材10的表面,由大量的硬质颗粒组成,这些硬质颗粒的粒径均大于基材10的多微孔结构的孔径,以防止这些硬质颗粒阻塞基材10上的孔。同时,由于自身粒径较大,硬质颗粒之间也会形成许多的间隙,这些间隙依然能够起到透过和存储电解液以及气体的作用,同时,由于硬质颗粒自身的结构强度较高,当形成硬质颗粒层20之后,也能够很好的阻挡毛刺,而不会被毛刺刺穿。在本实施例中,硬质颗粒可以采用硬度高、重量轻的陶瓷颗粒,例如三氧化二铝、二氧化锆、勃姆石、氧化镁、二氧化硅、二氧化钛、碳酸钙、氧化钙等陶瓷颗粒中的至少一种。根据所采用的硬质颗粒种类以及所粘贴的部位等差异,硬质颗粒层20的厚度可以在1~5mm范围内进行选择。

[0031] 由于硬质颗粒层20是由无数的硬质颗粒组成,因此这些硬质颗粒之间需要通过粘接剂粘接在一起,必要时还可以加入分散剂进行分散。此时,可以有两种不同的设置方式。

[0032] 在第一种方式中,首先采用粘接剂将硬质颗粒粘在基材10的表面,此时可以预先在基材10的表面单独涂覆一层粘接剂,然后在粘接剂的表面覆盖硬质颗粒层20,也可以直接将硬质颗粒与粘接剂以及分散剂共同混合,之后将混合物一并涂覆在基材10的一侧表面,利用粘接剂所具有的粘性将硬质颗粒粘在一起,同时也使硬质颗粒层20与基材10粘接在一起。之后在已经形成的硬质颗粒层20的表面再设置一层胶层30,胶层30便于与需要绝缘的部分进行粘接。

[0033] 在第二种方式中,直接将硬质颗粒与胶层30内的胶质组分进行混合,然后一并涂覆到基材10的一侧表面。在这种方式下,能够直接在基材10的一侧表面形成硬质颗粒层20与胶层30的复合层。这层复合层也能够与需要绝缘的部分进行粘接。

[0034] 在上述两种方式中,胶层30可以是常温下无粘接力,而通过热冷压或其它工艺改变胶层30中胶质组分的状态(例如使其变为粘流态)使胶层30产生粘接力并固定硬质颗粒层20或者与裸电芯粘接。当然,胶层30也可以具有0.1~10N/25mm的初粘力,其中最理想的范围在0.8~4N/25mm。

[0035] 胶层30本身就具备良好的气体和液体的透过性,但由于在锂离子电池内会长期受到电解液的浸泡,因此很容易受到电芯内部的电化学反应影响而发生氧化失效。针对这种情况,本实施例中的胶层30采用的材质可以选择聚偏氟乙烯(PVDF)、偏氟乙烯-六氟丙烯共聚物、聚酰胺、聚丙烯腈、聚丙烯酸酯、聚丙烯酸、聚丙烯酸盐、羟甲基纤维素钠、苯乙烯-丁二烯聚合物、聚乙烯吡咯烷酮或聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)等,为胶质材料。这些材质均具有较强的抗氧化性,能够在锂离子电池环境下保持更为稳定的化学性能。

[0036] 本申请的实施例二提供了一种锂离子电池,包括正极片,负极片,以及设置与正负极之间的隔膜和电解液。正极片、负极片及隔膜通过卷绕或叠片的方式组成裸电芯,而在裸电芯中的“需要绝缘处”粘贴实施例一中所提供的绝缘胶带。其中,上述所指的“需要绝缘处”包括极耳焊接处,阴极敷料区域与无敷料区域的边界处,以及其他阴极集流体对应阳极敷料处和断面对应处等。

[0037] 下面将通过实验数据对本申请的技术效果进行详细说明。

[0038] 1、绝缘胶带性能分析:

[0039] (1)绝缘胶带的制作:

[0040] 制作绝缘胶带的实验组以及对照组,各组绝缘胶带的各项参数具体见表1。

[0041] 表1

[0042]

项目	基材厚 / μm	硬质颗粒层厚 / μm	胶层厚 / μm	硬质颗粒层与胶层复合厚 / μm	绝缘胶带总厚 / μm	基材材质	多微孔结构	基材孔隙率	硬质颗粒材质	胶层胶质	制成电芯后,胶带孔隙率	制成电芯后,胶带总厚 / μm
测试方法	千分尺法	千分尺法	千分尺法	千分尺法	千分尺法	/	/	体积法	/	/	体积法	千分尺法
对照组	16	/	4	/	20	PET	无孔	/	/	PMMA	0	20
实验组	16	1	3	/	20	PE	多孔膜	45%	Al_2O_3	PMMA	37.0%	20

[0043]

1							结构					
实验组 2	16	1	3	/	20	PE	多孔膜 结构	45 %	Al ₂ O ₃	PMMA	36.0%	20
实验组 3	16	1	3	4	20	PE	多孔膜 结构	45 %	Al ₂ O ₃	偏氟乙 烯-六 氟丙烯 共聚物	43.0%	17
实验组 4	16	1	3	/	20	PE	多孔膜 结构	45 %	Al ₂ O ₃	PVDF	44.0%	17
实验组 5	7	1	3	/	11	PE	多孔膜 结构	45 %	勃姆石	PVDF	41.0%	8
实验组 6	7	1	3	/	11	PE	多孔膜 结构	45 %	SiO ₂	PVDF	41.8%	8
实验组 7	7	1	3	/	11	PP	多孔膜 结构	45 %	Al ₂ O ₃	PVDF	42.7%	8
实验组 8	7	1	3	/	11	PI	多孔膜 结构	45 %	Al ₂ O ₃	PVDF	43.6%	8
实验组 9	7	1	3	/	11	PE	多孔膜 结构	45 %	Al ₂ O ₃	PVDF	41.3%	8
实验组 10	7	1	3	/	11	PE	多孔膜 结构	55 %	Al ₂ O ₃	PVDF	47.7%	8
实验组 11	7	1	3	/	11	PE	多孔膜 结构	35 %	Al ₂ O ₃	PVDF	35.0%	8
实验组 12	12	1	3	/	16	PE	多孔膜 结构	45 %	Al ₂ O ₃	PVDF	42.5%	13
实验组 13	12	3	3	/	18	PE	多孔膜 结构	45 %	Al ₂ O ₃	PVDF	40.0%	15
实验组 14	12	5	3	/	20	PE	多孔膜 结构	45 %	Al ₂ O ₃	PVDF	38.0%	17
实验组 15	7	/	/	2	9	PE	多孔膜 结构	45 %	Al ₂ O ₃	PVDF	41.6%	9
实验组 16	7	/	/	4	11	PE	多孔膜 结构	45 %	Al ₂ O ₃	PVDF	39.5%	10
实验组 17	7	/	/	6	13	PE	多孔膜 结构	45 %	Al ₂ O ₃	PVDF	38.0%	12
实验组 18	3	1	1	/	5	PE	多孔膜 结构	45 %	Al ₂ O ₃	PVDF	39.0%	4
实验组 19	3	1	3	/	7	PE	多孔膜 结构	45 %	Al ₂ O ₃	PVDF	39.2%	5
实验组 20	3	1	6	/	10	PE	多孔膜 结构	45 %	Al ₂ O ₃	PVDF	39.5%	6
实验组 21	7	1	3	/	11	PP	无纺布 结构	45 %	Al ₂ O ₃	PVDF	40.0%	7.5
实验组 22	7	1	3	/	11	PP	海绵结 构	45 %	Al ₂ O ₃	PVDF	38.5%	7

[0044] 测试方法:

[0045] 1. 千分尺法:采用5mm直径的圆头千分尺测量10个位置点,取平均值(四舍五入到1μm)。

[0046] 2. 体积法:裁出100mm*100mm面积的样品,称重M,根据千分尺测试的厚度t得到体积V,计算出表观密度 ρ_1 ,其孔隙率即 $(1-\rho_1/\rho_{真})$,其中 $\rho_{真}$ 为真密度,用真密度仪测试)。

[0047] (2)绝缘胶带性能测试:

[0048] 将各实验组及对照组进行性能测试,测试结果参见表2

[0049] 表2

[0050]

项目	剥离力/ N/25mm	抗氧化性	透气度
测试方法	拉力测试法	高温高电压存储	透气度法
对照组	2.9	发黑	/
实验组 1	2.8	发黑	284.0
实验组 2	2.3	发黑	183.0
实验组 3	1.8	正常	79.6
实验组 4	1.7	正常	79.6
实验组 5	1.6	正常	86.5
实验组 6	1.7	正常	85.2
实验组 7	1.7	正常	80.5
实验组 8	1.6	正常	76.4
实验组 9	1.6	正常	87.4
实验组 10	1.7	正常	56.9
实验组 11	1.6	正常	118.0
实验组 12	1.6	正常	82.0
实验组 13	1.4	正常	94.0
实验组 14	1.3	正常	103.6
实验组 15	0.8	正常	86.0
实验组 16	1.2	正常	96.1
实验组 17	1.5	正常	103.2

[0051]

实验组 18	0.6	正常	98.8
实验组 19	1.5	正常	97.4
实验组 20	2.8	正常	96.4
实验组 21	0.8	正常	95.0
实验组 22	1.2	正常	100.0

[0052] 测试方法:

[0053] 1. 拉力测试法:粘附与A1集流体的胶带,180度方向,以10mm/min的速度剥离,得到平均剥离力。

[0054] 2. 高温高电压存储:电芯0.7C充电到4.4V,恒压到0.02C,后放置于85度烘箱中烘烤8小时,解剖电芯观察胶带状态和颜色。

[0055] 3. 透气度法:采用美国Gurley透气度测试仪测试,气体体积为50ml,记录透气时间。

[0056] (3)绝缘胶带性能分析:

[0057] 对照组:采用PMMA设计,无多微孔结构用于传输锂离子,在高温高电压下容易发生氧化(发黑)。

[0058] 通过对比实验组1、2、3和4发现:基材换成PE材质并涂覆硬质颗粒层后(实验组1),形成微孔结构可传输锂离子,然PMMA会堵住大部分微孔使透气值较高,电芯容量增加不明显,并且发黑问题也无法避免;跟换胶水为聚甲基丙烯酸后(实验组2),其堵孔情况有所改善,容量发挥上升,但依然会发生氧化的问题。跟换胶水为“偏氟乙烯-六氟丙烯共聚物”(实验组3)以及“PVDF”(实验组4)之后,其堵孔情况明显改善,被贴覆的阴极区域容量基本发挥出来,也无氧化问题。

[0059] 通过对比实验组4、9、12和19发现:不同基材厚度16 μm (实验组4)、7 μm (实验组9)、12 μm (实验组12)和3 μm (实验组19)的情况,在相同工艺下,涂覆材料在制成胶带中的比例增加对孔隙率形成负面影响,进而影响孔隙率和容量发挥。相同的机制也符合实验组15、16和17(对比了复合层涂布工艺不同厚度)的实验情况,以及实验组12、13和14(对比了不同硬质材料涂布厚度)的实验情况。

[0060] 通过对比实验组5、6和9发现:不同硬质材料勃姆石(实验组5)、SiO₂(实验组6)和Al₂O₃(实验组9)的情况,在相同工艺条件下,硬质材料对制成胶带的影响不是十分明显,其容量发挥处于同一水平。

[0061] 通过对比实验组7、8和9发现:不同基材PP(实验组7)、PI(实验组8)和PE(实验组9)的情况,在相同工艺条件下,熔点越高的材料对制成胶带的孔隙更高,即对孔隙的维持更好,容量发挥也更高。

[0062] 通过对比实验组9、10和11发现:不同基材孔隙率35%(实验组11)、45%(实验组9)和55%(实验组10)的情况,在相同工艺条件下,基材孔隙率越高的材料对制成胶带的孔隙更高,容量发挥也更高。

[0063] 通过对比实验组9和16发现:不同涂布工艺分成两层(实验组9)和复合层(实验组16)的情况,在相同工艺条件下,复合层相比分成两层结构对制成胶带的孔隙有负面影响,容量发挥降低,但从工艺成本上是有绝对优势。

[0064] 通过对比实验组18、19和20发现:不同PVDF胶层厚度1 μm (实验组18)、3 μm (实验组19)和6 μm (实验组20)的情况,在相同工艺条件下,PVDF胶层厚度对制成胶带的影响不是很明显,其容量发挥处同一水平,因为PVDF胶在制作成电芯后,通过热压工艺进入到电芯极片内部,从而对胶带本身的孔隙影响不明显,其他组涂布了PVDF胶涂层的胶带在制成电芯后胶带厚度会减小也是基于这个机制。

[0065] 通过对比实验组7、21和22发现:当基材为无纺布结构和海绵结构时,由于无纺布

和海绵的孔较小,所以在贴在电芯上后胶带会被压缩,进而会造成胶带基材的孔隙率变小,会影响胶带的透气度,但是由于胶带的压缩,其所占空间会比多孔膜小,所以其容量发挥会比多孔膜更高。

[0066] 2. 锂离子电池性能分析:

[0067] (1) 正极片的制备:

[0068] 将正极活性材料、导电剂导电炭黑Super-P、粘结剂聚偏二氟乙烯(简称为PVDF,粘结剂中聚偏二氟乙烯的质量百分含量为10%) 在溶剂N-甲基吡咯烷酮(简称为NMP)中分散均匀,制成正极浆料。正极浆料中固体含量为75wt%, 固体成分中包含96wt%的钴酸锂、2%的PVDF和2wt%的导电炭黑Super-P。将正极浆料均匀地涂布在厚度为16 μm 的正极集流体铝箔上,涂布量为0.018g/cm²。随后在85 $^{\circ}\text{C}$ 下烘干后进行冷压、切边、裁片、分条,之后在85 $^{\circ}\text{C}$ 真空条件下干燥4h,焊接极耳,即得正极片。

[0069] (2) 负极片的制备:

[0070] 将负极活性材料人造石墨、导电剂导电炭黑Super-P、羧甲基纤维素钠增稠剂(简称为CMC,羧甲基纤维素钠的质量百分含量为1.5%)、粘接剂丁苯橡胶(简称为SBR,粘结剂中丁苯橡胶的质量百分含量为50%) 在去离子水中混合均匀,制成负极浆料。负极浆料中固体含量为50wt%, 固体成分中包含96.5wt%的人造石墨、1.0wt%的导电炭黑Super-P、1.0wt%的CMC和1.5wt%的SBR。将负极浆料均匀地涂布在厚度为12 μm 的负极集流体铜箔上,涂布量为0.0089g/cm²,随后在85 $^{\circ}\text{C}$ 下烘干后进行冷压、切边、裁片、分条,之后在110 $^{\circ}\text{C}$ 真空条件下干燥4h,焊接极耳,即得负片。

[0071] (3) 隔离膜的制备:

[0072] 以12 μm 的聚丙烯薄膜作为隔离膜。

[0073] (4) 贴绝缘胶带:

[0074] 在正极片以及负极片的极耳焊接处,阴极敷料区域与无敷料区域的边界处,以及其他阴极集流体对应阳极敷料处和断面对应处等处分别依次粘贴实验组以及对照组所提供的绝缘胶带。

[0075] (5) 锂离子电池制作:

[0076] 将正极片、隔离膜、负极片按顺序叠好,使隔离膜处于正阳极中间起到隔离的作用,然后卷绕成厚度为3mm、宽度为60mm、长度为130mm的方形裸电芯。将裸电芯装入铝箔包装袋,在75 $^{\circ}\text{C}$ 下真空烘烤10h,注入电解液、经过真空封装、静置24h,之后用0.1C(160mA)的恒定电流充电至4.4V,然后以4.4V恒压充电至电流下降到0.05C(80mA),然后以0.1C(160mA)的恒定电流放电至3.0V,重复2次充放电,最后以0.1C(160mA)的恒定电流充电至3.8V,即完成锂离子电池的制备。

[0077] (6) 针对各组锂离子电池的电芯容量进行测试:

[0078] 所得锂离子电池编号与绝缘胶带的关系以及电芯容量如表3所示。

[0079] 表3

锂离子电 池编号	所采用的绝缘胶 带组名称	电芯 K 值/ mV/h	电芯容量均 值/ mAh
DC1	对照组	0.024	1684
DC2	实验组 1	0.022	1688
DC3	实验组 2	0.023	1695
DC4	实验组 3	0.021	1720
DC5	实验组 4	0.024	1721
DC6	实验组 5	0.023	1716
DC7	实验组 6	0.022	1718
DC8	实验组 7	0.024	1719
DC9	实验组 8	0.023	1722
DC10	实验组 9	0.022	1716
[0080] DC11	实验组 10	0.021	1722
DC12	实验组 11	0.022	1698
DC13	实验组 12	0.023	1717
DC14	实验组 13	0.022	1710
DC15	实验组 14	0.021	1707
DC16	实验组 15	0.023	1716
DC17	实验组 16	0.023	1710
DC18	实验组 17	0.022	1705
DC19	实验组 18	0.024	1708
DC20	实验组 19	0.023	1709
DC21	实验组 20	0.022	1710
DC22	实验组 21	0.025	1720
DC23	实验组 22	0.026	1725

[0081] 测试方法:

[0082] 1. K值测试: 常温静置1天, 测试电压V1, 测试时间h1, 常温静置2天, 测试电压V2, 测试时间h2, K值等于 $(V1-V2)/(h2-h1)$, 单位mV/h。采用自放电率间接表征胶带在电芯中抗毛刺刺穿性能。

[0083] 2. 容量测试: 25度, 电芯0.7C充电到4.4V, 恒压到0.02C, 静置5min后, 0.2C放电到3.0V, 得到容量。采用放电容量间接表征被胶带覆盖的活性阴极区域能否正常充放电。

[0084] (7)电芯性能分析:

[0085] 通过对比DC1与DC2-DC23发现: 电芯K值无明显变化, 而电芯容量则有明显上升。说明对照组与实验组1-22的绝缘胶布在保持良好的抗毛刺刺穿性能的同时有效提升了电芯的能量密度。但是相较于多孔膜结构, 海绵和无纺布结构胶带会使电芯的K值增大。

[0086] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已, 并不用于限制本申请, 对于本领域的技术人员来说, 本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本申请的保护范围之内。

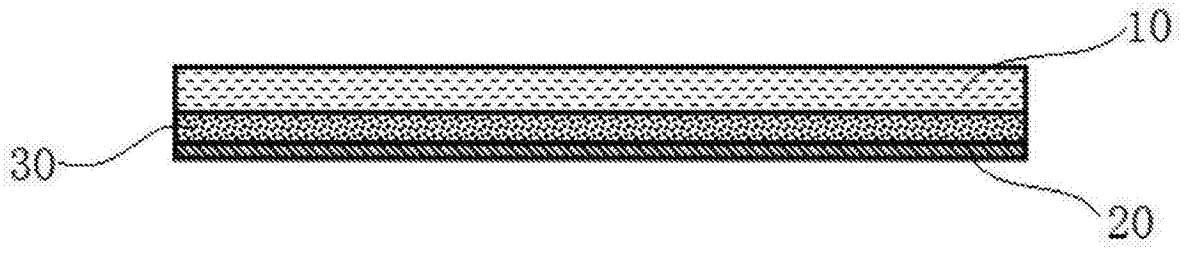


图1