



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102110845 A

(43) 申请公布日 2011. 06. 29

(21) 申请号 201010602956. 0

H01M 10/42 (2006. 01)

(22) 申请日 2010. 12. 21

(30) 优先权数据

2009-296245 2009. 12. 25 JP

(71) 申请人 三洋电机株式会社

地址 日本国大阪府

(72) 发明人 小林一马 广田洋平 森川有纪

加藤善雄 樟本靖幸 松田茂树

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 刘建

(51) Int. Cl.

H01M 10/05 (2010. 01)

H01M 4/13 (2010. 01)

H01M 4/505 (2010. 01)

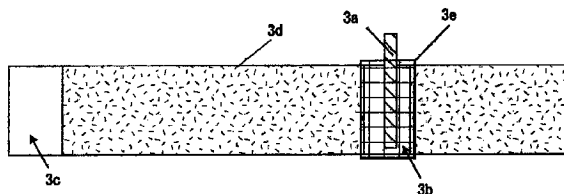
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 4 页

(54) 发明名称

非水电解质二次电池

(57) 摘要

本发明提供即使以充电状态进行高温保存,容量降低也很少的非水电解质二次电池。本发明的非水电解质二次电池的特征在于,具备具有正极和负极的电极体、以及具有非水溶剂和电解质盐的非水电解质,在上述正极上粘贴绝缘粘合带,所述绝缘粘合带由基材、含有具有粘合作用的主剂的糊剂材料构成,在使用红外分光光度计,以最大峰值强度以透过率计达到 5 ~ 20% 的条件测定上述糊剂材料而得的吸收光谱中,将归属于 $3040 \sim 2835\text{cm}^{-1}$ 的 C-H 伸缩振动的峰值强度设为 $I(\text{C-H})$, 将归属于 $1870 \sim 1560\text{cm}^{-1}$ 的 $\text{C}=\text{O}$ 伸缩振动的峰值强度设为 $I(\text{C}=\text{O})$ 时, $I(\text{C}=\text{O})/I(\text{C-H})$ 所示的峰值强度比为 0.01 以下。



1. 一种非水电解质二次电池,其特征在于,

其是具备具有正极和负极的电极体、以及具有非水溶剂和电解质盐的非水电解质的非水电解质二次电池,

在所述正极上粘贴绝缘粘合带,其中,所述绝缘粘合带由基材、含有具有粘合作用的主剂的糊剂材料构成,

在使用红外分光光度计,最大峰值强度以透过率计达到 5 ~ 20% 的条件测定所述糊剂材料而得的吸收光谱中,将归属于 $3040 \sim 2835\text{cm}^{-1}$ 的 C-H 伸缩振动的峰值强度设为 $I(\text{C-H})$,将归属于 $1870 \sim 1560\text{cm}^{-1}$ 的 $\text{C}=\text{O}$ 伸缩振动的峰值强度设为 $I(\text{C}=\text{O})$ 时, $I(\text{C}=\text{O})/I(\text{C-H})$ 所示的峰值强度比为 0.01 以下。

2. 根据权利要求 1 所述的非水电解质二次电池,其特征在于,

所述正极具有在正极芯体上形成有正极活性物质层且在所述正极芯体上没有形成正极活性物质层的芯体露出部,

所述绝缘粘合带以覆盖所述芯体露出部以及所述正极活性物质层的一部分的方式进行粘贴。

3. 根据权利要求 2 所述的非水电解质二次电池,其特征在于,

在所述芯体露出部设置有正极集电片,

所述绝缘粘合带以对所述正极集电片与所述芯体露出部的重叠部分、所述芯体露出部以及所述正极活性物质层的一部分进行覆盖的方式粘贴。

4. 根据权利要求 1、2 或 3 所述的非水电解质二次电池,其特征在于,

所述基材为选自聚酰亚胺、聚丙烯、聚苯硫醚、聚醚醚酮、聚萘二甲酸乙二醇酯中的至少一种。

5. 根据权利要求 1 ~ 4 中的任一项所述的非水电解质二次电池,其特征在于,所述主剂由橡胶构成。

6. 根据权利要求 1 ~ 5 中的任一项所述的非水电解质二次电池,其特征在于,

所述正极活性物质层中所含的正极活性物质具有 $\text{Li}_a\text{M}_{1-b}\text{X}_b\text{O}_2$ 所示的锂过渡金属复合氧化物,其中,M 是 Co、Ni、Mn 中的至少一种,X 是 Ti、Zr、Mg、Al、Sn 中的至少一种, $0 \leq a \leq 1.1$, $0 \leq b \leq 0.03$ 。

非水电解质二次电池

技术领域

[0001] 本发明涉及非水电解质二次电池的改良。

背景技术

[0002] 当今,移动电话、笔记本电脑等移动数据终端这类小型 / 轻量化迅速地发展,所以对作为其驱动电源的电池有了更高容量化的要求。特别是锂离子二次电池为代表的非水电解质二次电池,由于其高能量密度、高容量,作为移动数据终端的驱动电源广泛被使用。

[0003] 特别是使用了将带状的正负电极隔着间隔件卷绕成涡卷状而成的涡卷电极体的非水电解质二次电池,由于正负电极的对向面积大,所以易于输出大电流。因此,使用了涡卷电极体的非水电解质二次电池作为上述移动数据终端的驱动电源而广泛使用。另外,对于需要大容量、大电流、高电压的机器,将多个电池串联或并联连接加工为电池包(组电池)再利用。

[0004] 涡卷电极体中使用的正极通过在箔状的正极芯体上形成正极活性物质层来制作。另外,用于与正极外部端子连接的正极集电片(tab)设置在未形成正极活性物质层的芯体露出部。

[0005] 使用设置有正极集电片的正极制造涡卷电极体时,存在正极集电片的毛刺会刺破间隔件而与负极接触引起内部短路的问题。为了解决该问题,实行在正极集电片上粘贴绝缘粘合带来覆盖隐藏毛刺的方法。另外,若负极的负极活性物质层和正极的芯体露出部隔着间隔件而对向的部分发生短路,则会发生激烈反应,有时也在这样的部分的正极上粘贴绝缘粘合带。

[0006] 作为涉及非水电解质电池上固定的绝缘粘合带的技术,可举出下述专利文献 1、2。

[0007] 【背景技术文献】

[0008] 【专利文献】

[0009] 【专利文献 1】日本特开 2003-132875 号公报

[0010] 【专利文献 2】日本特开 2006-286337 号公报

[0011] 专利文献 1 是将粘合带以不与正极板的活性物质层接触的方式被覆正极导线的技术,其中,粘合带由以下成分构成:由氟系的树脂构成的基材;选自天然橡胶、异丁基橡胶、苯乙烯丁二烯橡胶中的至少一种的粘合材;以及选自将酞菁作为成分的有机物、钛和铝的金属粉或氧化物的颜料。利用该技术,可以抑制因微小短路造成的电压不良、电池容量的降低。

[0012] 专利文献 2 是将具有基材层和橡胶系树脂层的薄板状部件设置在电极体上的技术,所述薄板状部件具有保护电极体、或绝缘、或者防止卷散开的任一种功能。根据该技术,即使在高电位使用,也可以得到循环特性优良的电池。

[0013] 然而,本发明人等使用专利文献 1 的构成制作了多个非水电解质二次电池,将电池在高温下保存时,在保存后电池的残存容量、电压方面产生了偏差。而且,将多个这样的电池串联连接形成电池包时,即使当电池包内中 1 个电池发生容量偏差时,电池包内的电

池中会产生过充电电池、过放电电池,该电池包的性能会显著降低。本发明人等调查了该不良的原因,结果发现,原因在于在非水电解质二次电池中使用的绝缘粘合带,在高温环境保存非水电解质二次电池时,在正极上粘贴的绝缘带附近的负极活性物质上或间隔件的微多孔中,会堆积对电池特性有不好影响的副反应生成物,由此电池的保存特性会降低。本发明人等继续进行研究,发现绝缘粘合带的糊剂材料中所含的特定的官能团参与电池内副反应。

发明内容

[0014] 本发明是基于上述见解而完成的,其目的在于,提供使用不会引起对电池特性有不好影响的副反应的绝缘粘合带而成的非水电解质二次电池。

[0015] 用于解决上述课题的本发明是具备含有正极和负极的电极体、以及含有非水溶剂和电解质盐的非水电解质的非水电解质二次电池,其特征在于,在上述正极上粘贴由基材和含具有粘合作用的主剂的糊剂材料构成的绝缘粘合带,当使用红外分光光度计以最大峰值强度以透过率为 5 ~ 20% 的条件下测定上述糊剂材料,并且将吸收光谱中的归属于 $3040 \sim 2835\text{cm}^{-1}$ 的 C-H 伸缩振动的峰值强度设为 $I(\text{C-H})$,将归属于 $1870 \sim 1560\text{cm}^{-1}$ 的 $\text{C}=\text{O}$ 伸缩振动的峰值强度设为 $I(\text{C}=\text{O})$ 时, $I(\text{C}=\text{O})/I(\text{C-H})$ 所示的峰值强度比为 0.01 以下。

[0016] 本发明人等经过深入研究,结果发现在构成绝缘粘合带的糊剂材料中,包含碳-氧双键(羰基)时,会生成副反应生成物。该机理如以下所示。

[0017] 充电状态的正极活性物质和非水电解质发生反应时,会产生阳离子自由基。该阳离子自由基进攻糊剂材料中所含的碳-氧双键,生成有机酸。该有机酸促进正极活性物质的锂过渡金属复合氧化物中所含的过渡金属(Co、Ni、Mn 等)的溶出,在绝缘粘合带附近的负极或间隔件上堆积过渡金属化合物。该堆积物具有导电性,使正负极间发生微小短路。

[0018] 在上述本发明的构成中,对于粘贴于正极的绝缘粘合带的糊剂材料而言,在使用红外分光光度计以最大峰值强度以透过率计为 5 ~ 20% 的方式测定的吸收光谱中,将归属于 $3040 \sim 2835\text{cm}^{-1}$ 的 C-H 伸缩振动的峰值强度设为 $I(\text{C-H})$,将归属于 $1870 \sim 1560\text{cm}^{-1}$ 的 $\text{C}=\text{O}$ 伸缩振动的峰值强度设为 $I(\text{C}=\text{O})$ 时, $I(\text{C}=\text{O})/I(\text{C-H})$ 所示的峰值强度比被限制在 0.01 以下,几乎不存在碳-氧双键(羰基)。因此,不会产生上述的问题。由此,以充电状态进行保存时的保存特性得到了飞跃性地提高。

[0019] 此外,这样的问题在将绝缘粘合带粘贴于负极侧、涡卷电极体的最外周(防止卷散开)是不会发生的,是在正极粘贴时固有的问题。

[0020] 该绝缘粘合带被粘贴在正极集电片上、正极活性物质层与正极芯体露出部的交界处等。

[0021] 在此,在糊剂材料中,含有具有粘合作用的主剂作为必要成分,也可含有进行着色的颜料或其他添加剂。

[0022] 在上述构成中,可以为上述正极具有在正极芯体上形成有正极活性物质层且在上述正极芯体上未形成有正极活性物质层的芯体露出部,上述绝缘粘合带以覆盖上述芯体露出部以及上述正极活性物质层的一部分的方式粘贴。可以优选以下构成:在上述芯体露出部设置有正极集电片,上述绝缘粘合带以对上述正极集电片与上述芯体露出部重叠的部

分、上述芯体露出部以及上述正极活性物质层的一部分进行覆盖的方式粘贴。

[0023] 根据该构成,在绝缘粘合带以覆盖正极活性物质层的方式粘贴的部分的情况下,绝缘粘合带的主剂会直接与正极活性物质层接触,因此本发明的效果较大。另外,若正极集电片被绝缘粘合带覆盖,则可以防止由正极集电片的毛刺(バリ)引起的内部短路的发生。

[0024] 作为上述基材,优选使用选自聚酰亚胺、聚丙烯、聚苯硫醚、聚醚醚酮、聚萘二甲酸乙二醇酯中的至少一种。

[0025] 作为上述主剂,优选使用橡胶。更优选使用丁基橡胶。

[0026] 在上述构成中,上述正极活性物质层中所含的正极活性物质可以为具有 $\text{Li}_a\text{M}_{1-b}\text{X}_b\text{O}_2$ (M是Co、Ni、Mn的至少一种,X是Ti、Zr、Mg、Al、Sn的至少一种, $0 \leq a \leq 1.1$, $0 \leq b \leq 0.03$)所示的锂过渡金属复合氧化物的构成。

[0027] 如上所述,根据本发明的构成可以防止过渡金属从正极活性物质溶出,因此在将上述式所示的化合物作为正极活性物质使用时,可以实现不存在过渡金属的溶出隐患的非水电解质电池。

[0028] 如以上说明那样,根据上述本发明,由于可以不引起对电池特性存在不好影响的副反应地抑制因集电片的毛刺等导致的内部短路,因此可以提高非水电解质二次电池的保存特性。

附图说明

[0029] 图1是本发明的电池的剖面部分解体立体图。

[0030] 图2是表示本发明中使用的正极的图。

[0031] 图3是表示带1的红外吸收光谱的图。

[0032] 图4是表示带2的红外吸收光谱的图。

[0033] 图5是表示带3的红外吸收光谱的图。

[0034] 图6是表示 $I(\text{C}=\text{O})/I(\text{C}-\text{H})$ 与保存30天后的残存容量的偏差之间关系的坐标图。

[0035] 图7是表示本发明中使用的正极的芯体露出部形成位置的变形例的图。

[0036] 图8是表示本发明中使用的正极的绝缘粘合带粘贴位置的变形例的图。

[0037] 【符号的说明】

[0038] 1 外装罐

[0039] 2 电极体

[0040] 3 正极

[0041] 3a 正极集电片

[0042] 3b, 3c 芯体露出部

[0043] 3d 正极活性物质层

[0044] 3e 绝缘粘合带

[0045] 4 负极

[0046] 4a 负极集电片

[0047] 5 间隔件

[0048] 6 封口体

具体实施方式

[0049] 使用附图详细地说明用于实施本发明的实施方式。此外,本发明并不限于下述的实施方式,在不改变其要旨的范围内,也可以进行适宜变更并实施。

[0050] (实施方式)

[0051] 参照图 1,说明实施方式的电池。图 1 是本发明的电池的剖面部分解体立体图,图 2 是示出了设置了正极集电片且粘贴了绝缘粘合带的正极的图。

[0052] 如图 1 所示,在本发明的电池中,将具备正极 3、负极 4 和间隔件 5 的电极体 2 插入圆筒形的外装罐 1 内。外装罐 1 的开口部利用封口板 6 进行封口。另外,负极 4 经由负极集电片 4a 与外装罐 1 电连接,正极 3 经由正极集电片 3a 与封口体 6 电连接。即,为外装罐 1 兼作负极外部端子,封口体 6 兼作正极外部端子的结构。另外,在外装罐 1 内注入非水电解质。

[0053] 如图 2 所示,正极 3 通过在正极芯体上形成正极活性物质层 3d 来形成。而且,在正极芯体的一方的端部和中间部设有未形成正极活性物质层 3d 的芯体露出部 3b, 3c。进而,在中间部的芯体露出部 3b 上设有正极集电片 3a。而且,以覆盖正极集电片 3a 与芯体露出部 3b 重叠的部分、芯体露出部 3b、以及正极活性物质层 3d 的一部分的方式粘贴绝缘粘合带 3e。

[0054] 以下,利用实施例,进一步详细地说明本发明。

[0055] < 绝缘保护带 >

[0056] 准备具有由聚酰亚胺构成的基材以及在由具有粘接作用的丁基橡胶构成的主剂中添加了添加剂、颜料等而成的糊剂的绝缘保护带 1 ~ 3。使用红外分光光度计 (PerkingElmer Japan 制 Spectrum-One+Auto IMAGE),以最大峰值强度达到 5 ~ 20% 的方式测定绝缘保护带 1 ~ 3 的糊剂的吸收光谱。该结果如图 3 ~ 5 所示。此外,带 1 ~ 3 中,糊剂材料中所含的颜料分别不同。

[0057] 另外,将该吸收光谱中的归属于的 $3040 \sim 2835\text{cm}^{-1}$ 的 C-H 伸缩振动峰值强度设为 $I(\text{C-H})$, $1870 \sim 1560\text{cm}^{-1}$ 的 C=O 伸缩振动归属于的峰值强度设为 $I(\text{C=O})$ 时,算出 $I(\text{C=O})$ 和 $I(\text{C=O})/I(\text{C-H})$ 所示的峰值强度比。将该结果示于下述表 1。

[0058] 【表 1】

[0059]

	最大峰值强度 (%)	$I(\text{C=O})/I(\text{C-H})$	$I(\text{C=O})$
带 1	10	0.01	0.01
带 2	18	0.02	0.02
带 3	10	0.05	0.05

[0060] 由表 1 和图 3 ~ 5 可知,峰值强度 $I(\text{C=O})$ 和峰值强度比 $I(\text{C=O})/I(\text{C-H})$ 满足带 1 < 带 2 < 带 3 的关系。

[0061] 使用这些绝缘粘合带 1 ~ 3,通过以下所示方法,组装实施例 1、比较例 1、2 的非水电解质二次电池。另外,组装未使用绝缘粘合带的参考例 1 的非水电解质二次电池。

[0062] (实施例 1)

[0063] < 正极的制作 >

[0064] 将作为正极活性物质的钴酸锂、作为导电剂的乙炔黑以及作为粘结剂的聚偏氟乙烯以质量比 90 : 5 : 5 的比例混合,将上述混合物在作为溶剂的 N-甲基吡咯烷酮中分散,制成正极活性物质浆料。将该正极活性物质浆料涂布于厚度 15 μm 的由铝箔构成的正极芯体,形成具有芯体露出部 3b、3c 的正极活性物质层 3d。随后进行干燥、压延,切割成所需的尺寸。随后,在中间部的芯体露出部 3b 上设置正极集电片 3a,再在正极集电片上如图 2 所示那样粘贴作为绝缘粘合带 3e 的上述带 1,制作正极 3。该绝缘粘合带使用纵向上比芯体露出部 3b 大 2.7mm,横向大 2.5mm 的基材厚度为 25 μm 的绝缘粘合带。

[0065] < 负极的制作 >

[0066] 将作为负极活性物质的石墨粉末、作为增稠剂的羧甲基纤维素以及作为粘结剂的苯乙烯丁二烯橡胶以质量比 95 : 3 : 2 混合,将上述混合物在作为溶剂的水分散,制成负极活性物质浆料。将该负极活性物质浆料在厚度 8 μm 的由铜箔构成的负极集电体上涂布,形成具有芯体露出部的负极活性物质层。随后,进行干燥、压延,切割为所需的尺寸。随后,在芯体露出部设置负极集电片 4a,制作负极 4。

[0067] < 非水电解质的制作 >

[0068] 将碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯和碳酸二甲基酯以体积比 25 : 5 : 70 (1 气压, 25 $^{\circ}\text{C}$ 条件) 方式混合制成混合溶剂,在该溶剂中以 1.0M (摩尔/升) 的比例溶解作为溶质的 LiPF_6 ,制作非水电解质。

[0069] < 电极体的制作 >

[0070] 将上述正极 3 和上述负极 4 隔着由聚乙烯制微多孔膜构成的间隔件以涡卷状进行卷绕,制作电极体。

[0071] < 电池的组装 >

[0072] 在圆筒形外装罐中插入上述电极体,将负极集电片 4a 与罐底连接,然后将正极集电片 3a 和封口体连接,再注入上述非水电解质。随后,隔着垫片利用封口体 6 将圆筒形外装罐的开口部铆接封口,制造电池径 (直径) 18mm、高度 65mm 的实施例 1 的非水电解质二次电池。

[0073] (比较例 1)

[0074] 除了作为绝缘保护带使用上述带 2 以外,与上述实施例 1 同样地制造比较例 1 的非水电解质二次电池。

[0075] (比较例 2)

[0076] 除了作为绝缘保护带使用上述带 3 以外,与上述实施例 1 同样地制造比较例 2 的非水电解质二次电池。

[0077] (参考例 1)

[0078] 除了不粘贴绝缘保护带以外,与上述实施例 1 同样地制造参考例 1 的非水电解质二次电池。

[0079] (充电保存试验)

[0080] 分别与上述实施例 1、比较例 1、2、参考例 1 同样制造,非水电解质二次电池各 200 个。对这些电池,以恒定电流 0.7It (1750mA) 充电至电压达到 4.2V,随后以恒定电

压,充电至电流达到 0.02It(42mA)。测定这些电池的 25℃ 中的电压。随后,以恒定电流 1.0It(2500mA) 放电至电压达到 3.0V,测定该放电容量(初期容量)。

[0081] 随后,对这些电池,以恒定电流 0.7It(1750mA) 充电至电压达到 4.2V,随后以恒定电压充电至电流达到 0.02It(50mA)。随后,将半数这些电池(各 100 个)在 60℃ 的恒温槽中保存 7 天,另外半数电池(各 100 个)在 60℃ 的恒温槽中保存 30 天。将保存后的电池冷却至 25℃ 之后,测定电池电压。随后,将电池以恒定电流 1.0It 放电至电压达到 3.0V,测定该放电容量(残存容量)。随后,以恒定电流 0.7It(1750mA) 充电至电压达到 4.2V,随后以恒定电压充电至电流达到 0.02It(50mA),再度以恒定电流 1.0It(2500mA) 放电至电压达到 3.0V,测定该放电容量(恢复容量)。

[0082] 进而,根据下述式,算出残存容量率、恢复容量率。这些结果示于下述表 2、3。

[0083] 残存容量率(%) = 残存容量 ÷ 初期容量 × 100

[0084] 恢复容量率(%) = 恢复容量 ÷ 初期容量 × 100

[0085] 【表 2】

[0086]

充电保存 7 天				
	保存后电压 偏差幅度 (V)	残存容量率 (平均值) (%)	残存容量 偏差幅度 (%)	恢复容量率 (平均值) (%)
实施例 1	0.001	93.6	0.2	98.1
比较例 1	0.008	92.9	1.3	98.0
比较例 2	0.013	91.3	1.9	97.9
参考例 1	0.001	93.6	0.2	98.1

[0087] 【表 3】

[0088]

充电保存 30 天				
	保存后电压 偏差幅度 (V)	残存容量率 (平均值) (%)	残存容量 偏差幅度 (%)	恢复容量率 (平均值) (%)
实施例 1	0.004	90.1	0.4	93.1
比较例 1	0.075	85.0	8.0	93.0
比较例 2	0.252	78.0	26.0	92.8
参考例 1	0.004	90.2	0.4	93.2

[0089] 在上述表 2、3 中,所谓保存后电压偏差幅,是指保存后的电池(各 100 个)的电压的最大值与最小值之差(V),所谓残存容量偏差幅度,是指残存容量的最大值与最小值之差在初期容量中所占比例。

[0090] 由上述表 2、3 可知,在实施例 1、比较例 1、2、参考例 1 中,保存期间为 7 天的情况与保存期间 30 天的情况相比,保存后电压偏差幅度都大,残存容量率都小,残存容量偏差幅度都大,恢复容量率都小。

[0091] 可以认为,这是因为充电状态下的高温保存期间越长,对电池性能有不好影响的副反应进行的越多。

[0092] 将实施例 1、比较例 1、2、参考例 1 的 30 日保存后的残存容量偏差幅度与糊剂的峰

值强度比 $I(C=O)/I(C-H)$ 之间的关系示于图 6。此外,由于参考例 1 不使用带,因此在同一图中, $I(C=O)/I(C-H)$ 显示 0。由图 6 可知, $I(C=O)/I(C-H)$ 位于 0.1 ~ 0.5 的范围,残存容量偏差幅度线性地增加,且在 $I(C=O)/I(C-H)$ 为从 0 至 0.1 的范围(使用带 1 的实施例 1 和不使用带的参考例 1)中,残存容量偏差幅度不发生变化。

[0093] 这种现象,可认为是以下原因。峰值强度比 $I(C=O)/I(C-H)$ 变大,意味着糊剂材料中所含的碳-氧双键增加。充电状态的正极活性物质与非水电解质发生反应时,会生成阳离子自由基,但是该阳离子自由基进攻糊剂材料中所含的碳-氧双键,生成有机酸,该有机酸促进正极活性物质的锂过渡金属复合氧化物中所含的过渡金属(Co、Ni、Mn 等)的溶出,使导电性的过渡金属化合物在绝缘粘合带附近的负极或间隔件上堆积,使正负极发生微小短路。碳-氧双键增加时,上述的反应变得容易进行,残存容量易于降低,而且残存容量的偏差会增大。与此相对,峰值强度比 $I(C=O)/I(C-H)$ 为 0.01 以下时,由于几乎不含碳-氧双键,因此不会发生上述问题。

[0094] 由以上结果可知,通过将峰值强度比 $I(C=O)/I(C-H)$ 限制在 0.01 以下,可以得到与不使用带时大致等同的优良的保存特性。另外,优选显示糊剂材料中所含的碳-氧双键量的峰值强度 $I(C=O)$ 越小越好,因此,优选将峰值强度 $I(C=O)$ 限制在 0.01 以下。

[0095] (追加事项)

[0096] 在上述实施例中,使用将一方的芯体露出部 3c 设置在一方的端部,将另一方的芯体露出部 3b 设置在中间部的例子进行说明,但是本发明不限于这样的实施方式。例如,如图 7 所示,也可以是正极芯体露出部设于两端部的构成。

[0097] 另外,在上述实施例中,使用以将正极集电片 3a 与芯体露出部 3b 的重叠部分、芯体露出部 3b、以及正极活性物质层 3d 的一部分进行覆盖的方式粘贴绝缘粘合带 3e 的例子进行说明,但是本发明并不限于这样的实施方式。例如,如图 8 所示,也可以以覆盖芯体露出部 3b、3c 与正极活性物质层 3d 的交界处的方式粘贴绝缘粘合带 3e。

[0098] 此外,绝缘粘合带的尺寸,可以根据绝缘粘合带粘贴位置、使用的基材材料等适当地设定。

[0099] 【产业上的利用可能性】

[0100] 如上所述,根据本发明,可以实现即使以充电状态进行保存容量降低的也很少的非水电解质二次电池实现,产业上的利用可能性大。

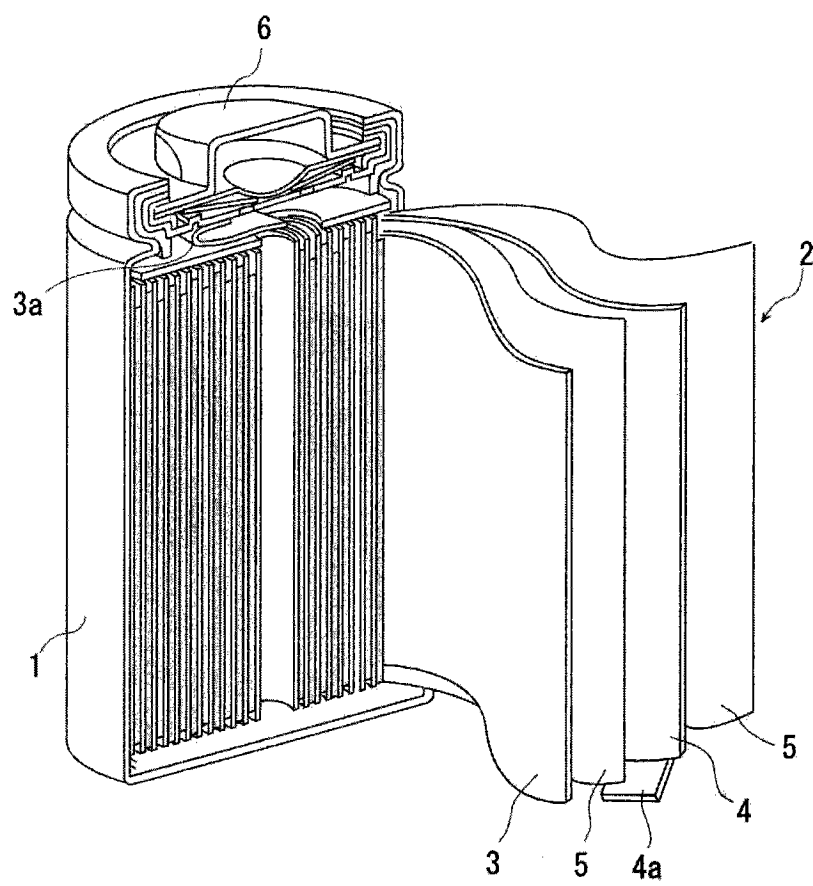


图 1

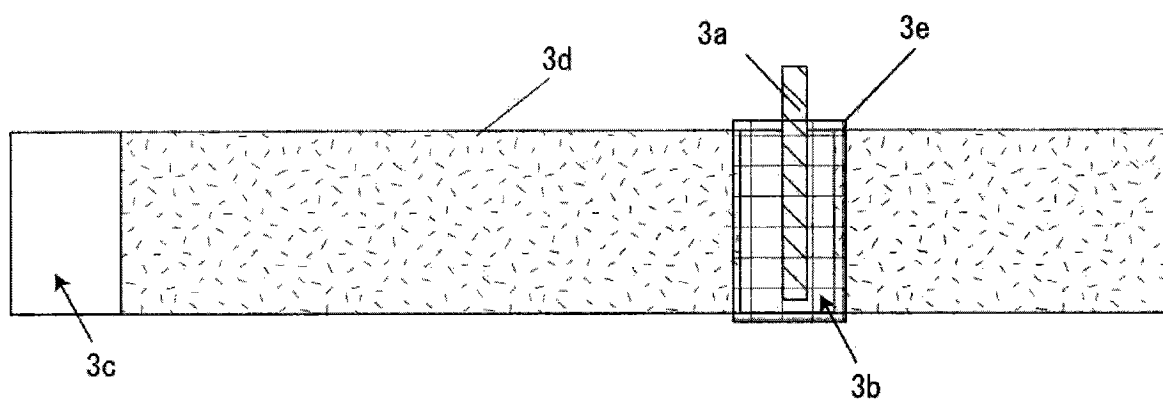


图 2

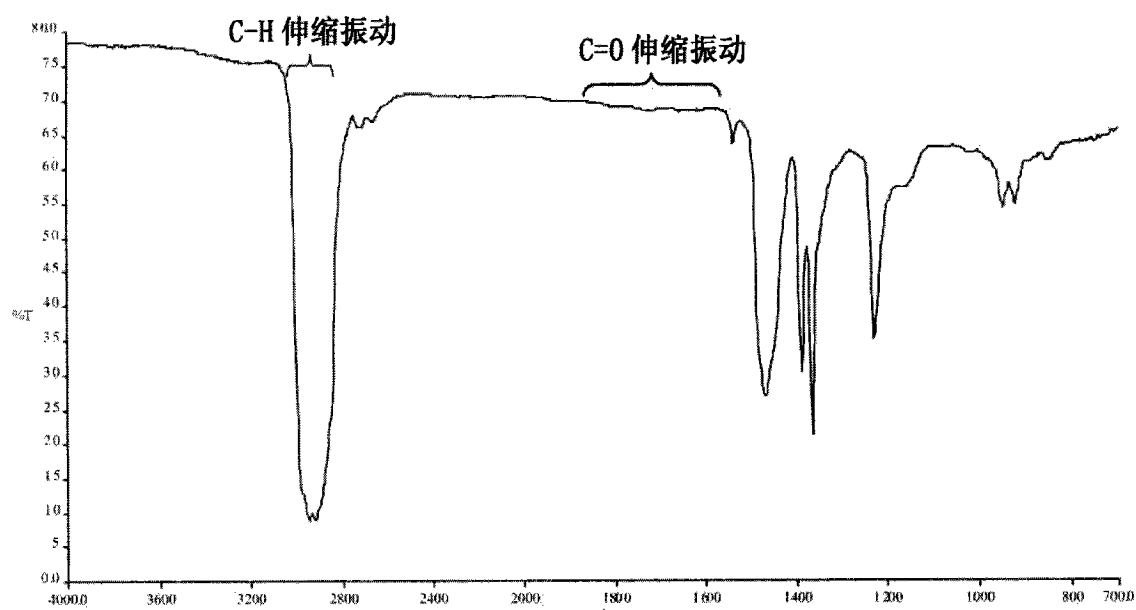


图 3

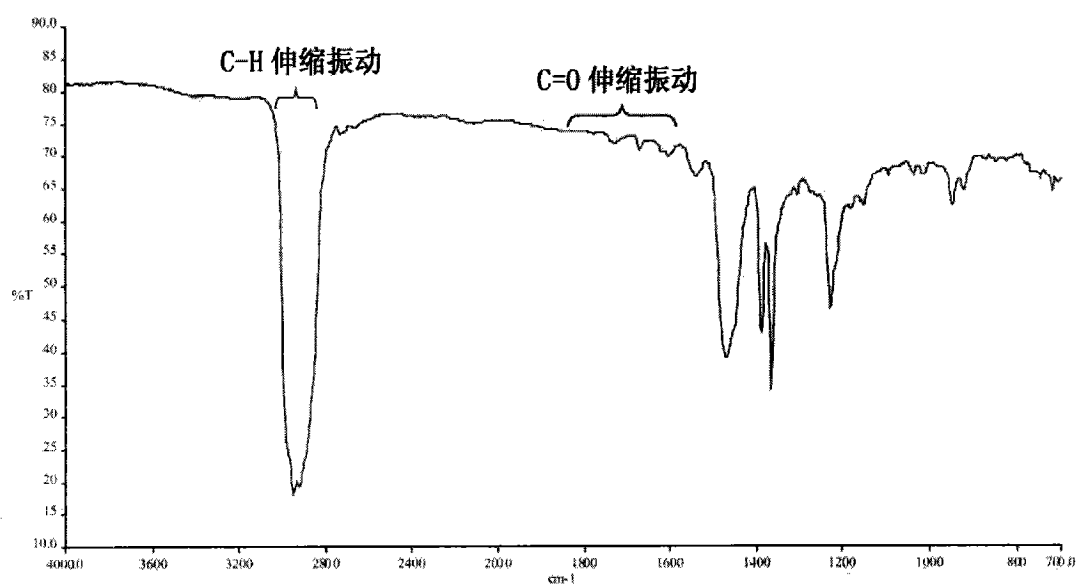


图 4

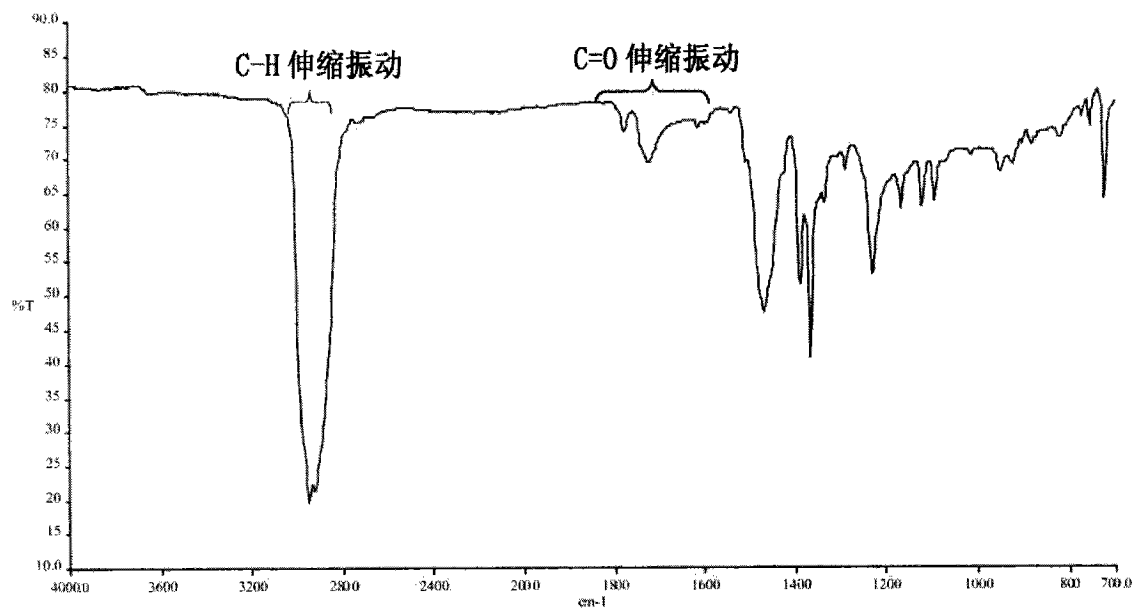


图 5

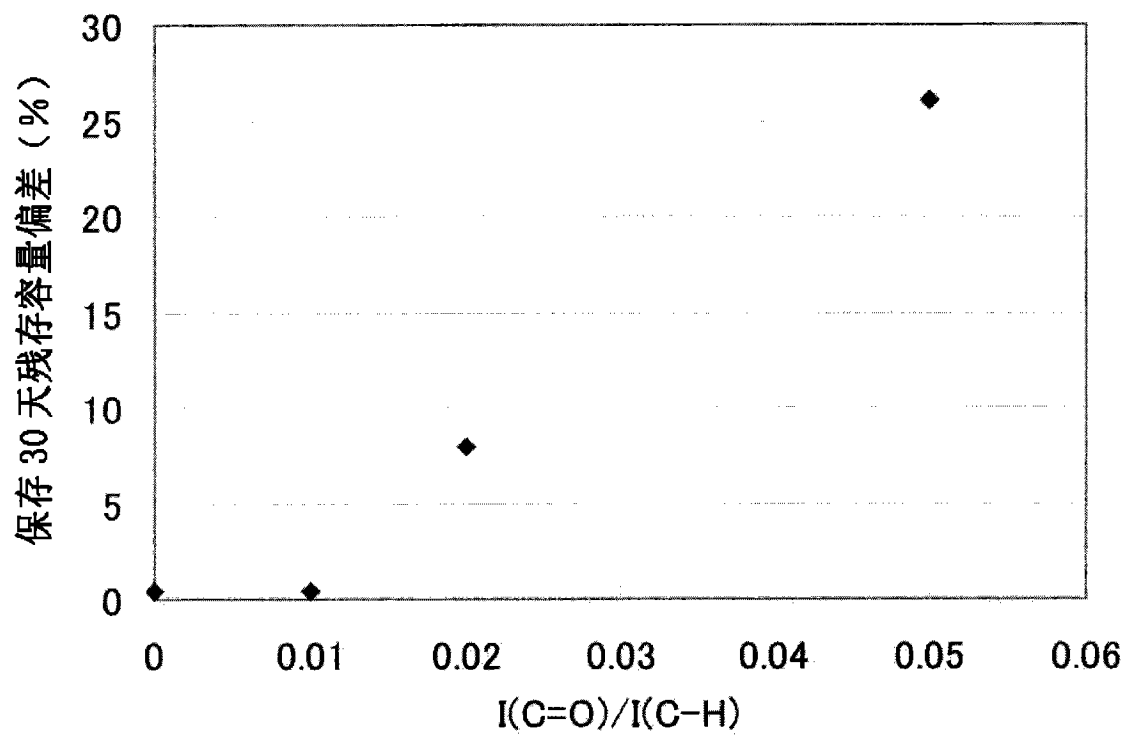


图 6

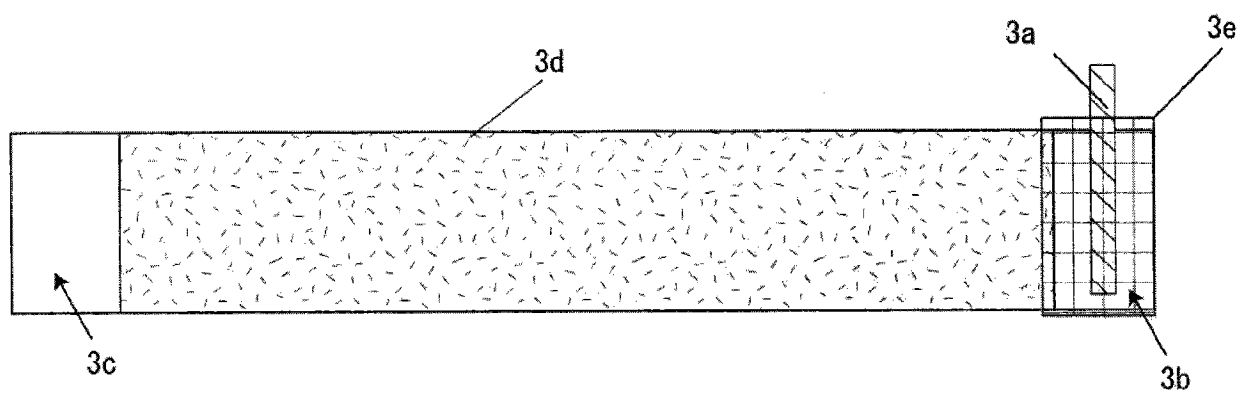


图 7

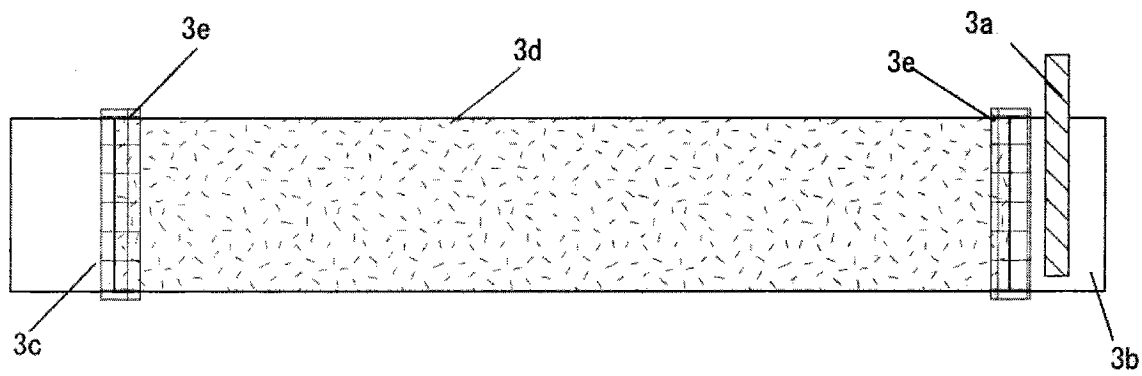


图 8