



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109873194 A

(43)申请公布日 2019.06.11

(21)申请号 201910256427.0

H01M 2/26(2006.01)

(22)申请日 2019.04.01

(71)申请人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路

(72)发明人 钟宽 吴西燚 周志红

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 赵剑峰 苏红梅

(51)Int.Cl.

H01M 10/0525(2010.01)

H01M 10/0587(2010.01)

H01M 10/653(2014.01)

H01M 10/654(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/613(2014.01)

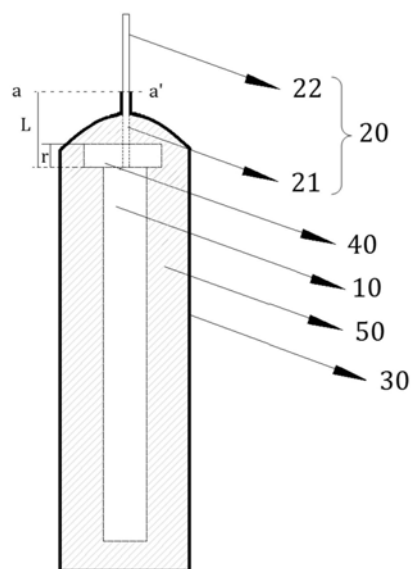
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

一种电池、电池组、电动交通工具及电器

(57)摘要

本发明涉及一种电池、电池组、电动交通工具及电器。其中，电池包括电芯本体；极耳，所述极耳电连接所述电芯本体，并从电芯本体伸出，其中，所述极耳从电芯本体伸出的部分为极耳伸出部；电芯外壳，所述电芯外壳将电芯本体和一定长度的极耳伸出部封装在内，其中，被封装于所述电芯外壳内的极耳伸出部为内部极耳；和绝缘导热层，所述绝缘导热层位于所述电芯外壳内，且覆盖所述内部极耳的部分或全部区域。该电池具有改善的抗冲击性能。



1. 一种电池,其特征在于,包括
电芯本体(10);

极耳,所述极耳电连接所述电芯本体(10),并从电芯本体(10)伸出,其中,极耳从电芯本体(10)伸出的部分为极耳伸出部(20),所述极耳伸出部(20)包括内部极耳(21),所述内部极耳(21)是极耳伸出部(20)被封装于电芯外壳(30)内的部分;

电芯外壳(30),所述电芯外壳(30)将电芯本体(10)和内部极耳(21)封装在内;和

绝缘导热层(40),所述绝缘导热层(40)位于所述电芯外壳(30)内,且覆盖所述内部极耳(21)的部分或全部区域。

2. 根据权利要求1所述的电池,其特征在于,所述内部极耳(21)的以下区域被所述绝缘导热层(40)覆盖:

自内部极耳(21)与电芯本体(10)的交界处起,至距离所述交界处长度为 kL 的范围内的区域;

其中, L 是内部极耳(21)的总长度, $k=0.1\sim 0.9$ 。

3. 根据权利要求2所述的电池,其具有以下任一项特征:

- L 为 $5\sim 15\text{mm}$;
- $k=0.2\sim 0.8$ 。

4. 根据权利要求2所述的电池,其具有以下任一项特征;

- L 为 $8\sim 12\text{mm}$;
- $k=0.3\sim 0.6$ 。

5. 根据权利要求1所述的电池,其特征在于,所述内部极耳(21)被绝缘导热层(40)周向地覆盖。

6. 根据权利要求1所述的电池,其特征在于,所述绝缘导热层(40)是导热硅胶层。

7. 根据权利要求1所述的电池,其特征在于,所述绝缘导热层(40)与所述内部极耳(21)之间还设置有粘结层(60)。

8. 根据权利要求1所述的电池,其特征在于,所述电芯外壳(30)中含有电解液(50),所述电芯本体(10)、至少部分内部极耳(21)和绝缘导热层(40)浸泡在电解液(50)中。

9. 根据权利要求1所述的电池,所述绝缘导热层(40)含有填料,所述填料选自氧化铝、氧化锌、氮化硼或其组合。

10. 根据权利要求9所述的电池,所述绝缘导热层(40)浸泡在电解液(50)中,电解液(50)中含有从绝缘导热层(40)上脱落的填料。

11. 根据权利要求10所述的方法,所述填料在电解液(50)中的含量为 $0.5\sim 2\text{wt}\%$ 。

12. 根据权利要求1所述的电池,其具有以下一项或多项特征:

- 绝缘导热层的热导率 $\geq 1\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$;
- 绝缘导热层的体积电阻 $\geq 10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$;
- 绝缘导热层的介电常数为 $5\sim 10$;
- 绝缘导热层的厚度为 $0.2\sim 3\text{mm}$ 。

13. 根据权利要求1所述的电池,其特征在于,所述电芯外壳(30)是硬质壳体或软质袋体。

14. 根据权利要求1~13任一项所述的电池,其特征在于,所述电池是锂离子二次电池。

15. 一种电池组, 其特征在于, 包括多个电池, 所述电池是权利要求1~14任一项所述的电池。

16. 一种电动交通工具, 其特征在于, 包括权利要求1~14任一项所述的电池或权利要求15所述的电池组。

17. 一种电器, 其特征在于, 包括权利要求1~14任一项所述的电池或权利要求15所述的电池组。

18. 一种制备权利要求1~14任一项所述的电池的方法, 包括以下步骤:

获得电芯本体和极耳, 将极耳电连接电芯本体, 并从电芯本体伸出, 其中, 极耳从电芯本体伸出的部分为极耳伸出部, 所述极耳伸出部包括内部极耳, 所述内部极耳是极耳伸出部待被封装于电芯外壳内的部分;

用绝缘导热层覆盖内部极耳的部分或全部区域;

将电芯本体以及内部极耳封装在电池外壳内。

一种电池、电池组、电动交通工具及电器

技术领域

[0001] 本发明涉及电源领域,具体涉及一种电池、电池组、电动交通工具及电器。

背景技术

[0002] 电动汽车主要是以电代油驱动动力系统,包括纯电动汽车、混合式电动汽车以及插电式混合电动汽车。

[0003] 锂离子电池具有工作电压高、能量密度大等优点,是目前广泛应用于电动汽车的动力源。汽车在行驶过程中可能遇到各种复杂的情况,如颠簸、撞击等。当汽车内部的电池遭受重物冲击、针刺等故障时,电池内部可能发生短路,导致电池内部大量产热,进而可能导致电池爆炸等严重事故。

发明内容

[0004] 本发明解决的技术问题是提供一种安全性能改善的电池。

[0005] 在一些方面,提供一种电池,包括

[0006] 电芯本体;

[0007] 极耳,极耳电连接电芯本体,并从电芯本体伸出,其中,极耳从电芯本体伸出的部分为极耳伸出部,极耳伸出部包括内部极耳,内部极耳是极耳伸出部被封装于电芯外壳内的部分;

[0008] 电芯外壳,电芯外壳将电芯本体和内部极耳封装在内;和

[0009] 绝缘导热层,绝缘导热层位于电芯外壳内,且覆盖内部极耳的部分或全部区域。

[0010] 在一些实施方案中,内部极耳的以下区域被绝缘导热层覆盖:

[0011] 自内部极耳与电芯本体的交界处起,至距离交界处长度为 kL 的范围内的区域;

[0012] 其中, L 是内部极耳的总长度, $k=0.1\sim 0.9$ (例如0.2、0.3、0.4、0.5、0.6、0.7或0.8)。

[0013] 在一些实施方案中, $k=0.2\sim 0.8$,例如 $k=0.3\sim 0.6$,例如0.2~0.3、0.3~0.4、0.4~0.5或0.5~0.6。

[0014] 在一些实施方案中, $L=5\sim 15\text{mm}$,例如8~12mm,例如6mm、8mm、10mm、12mm或14mm。

[0015] 在一些实施方案中,极耳直接连接电芯本体。例如,极耳是一部分直接连接电芯本体,另一部从电芯本体伸出的条状导体。

[0016] 在一些实施方案中,一个电芯包括一个或多个极耳,例如至少两个极耳。

[0017] 在一些实施方案中,内部极耳被绝缘导热层周向地(例如以内部极耳长度方向为轴环绕一周地)覆盖。例如,内部极耳被绝缘导热层缠绕一周。

[0018] 在一些实施方案中,绝缘导热层是导热硅胶层。导热硅胶是本领域已知材料,导热硅胶是以硅胶为基材,添加金属氧化物等辅料,获得的一种导热绝缘材料。

[0019] 在一些实施方案中,按重量计,导热硅胶具有以下成分:

	甲基乙烯基聚硅氧烷	25-40 份;
	甲基氢基聚硅氧烷	5-10 份;
	贵金属催化剂	0.1-0.5 份;
[0020]	氧化铝	30-48 份;
	氧化锌	5-15 份;
	氮化硼	8-20 份;
	醇类抑制剂	1 份-6 份。

[0021] 在一些实施方案中,导热硅胶中,甲基乙烯基聚硅氧烷与甲基氢基聚硅氧烷混合物质量比例为4~9:1。

[0022] 在一些实施方案中,导热硅胶中,(氧化铝+氧化锌):氮化硼的质量比例为2~6:1。

[0023] 在一些实施方案中,导热硅胶中,贵金属催化剂:甲基氢基聚硅氧烷混合物的质量比例为20~30:1。

[0024] 在一些实施方案中,甲基乙烯基聚硅氧烷的分子量为45-70万,乙烯基含量为0.08-0.3wt%;优选地,其分子量为50-60万,乙烯基含量0.1-0.15%。

[0025] 在一些实施方案中,甲基氢基聚硅氧烷的分子量为45-70万,活泼氢含量为0.1-0.4wt%;优选地,其分子量为45-55万,氢基含量0.12-0.2%。

[0026] 在一些实施方案中,醇类抑制剂选自乙炔环己醇、甲基环己醇、或其组合。

[0027] 在一些实施方案中,贵金属催化剂选自金、银和铂族金属(钌、铑、钯、铱、铱、铂)、或其组合;可选地,贵金属催化剂为Pt。

[0028] 在一些实施方案中,所述绝缘导热层含有填料,所述填料选自氧化铝、氧化锌、氮化硼或其组合。

[0029] 在一些实施方案中,所述绝缘导热层浸泡在电解液中,电解液中含有从绝缘导热层上脱落的填料。

[0030] 在一些实施方案中,所述填料在电解液中的含量为0.5~2wt%(例如1~1.2wt%)。

[0031] 在一些实施方案中,绝缘导热层与内部极耳之间还设置有粘结层。

[0032] 在一些实施方案中,粘结层是聚乙烯醇层。

[0033] 在一些实施方案中,电芯本体具有层叠式的电极结构或卷绕式的电极结构。

[0034] 在一些实施方案中,电芯外壳中含有电解液,电芯本体、至少部分内部极耳和绝缘导热层浸泡在电解液中。

[0035] 在一些实施方案中,极耳伸出部还包括外部极耳,外部极耳是极耳伸出到电芯外壳以外的部分。外部极耳的长度可以是1mm以上。

[0036] 在一些实施方案中,绝缘导热层的热导率 $\geq 1\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,例如为 $1\sim 5\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,例如为 $1\sim 2\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 、 $2\sim 3\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 、 $3\sim 4\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 或 $4\sim 5\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。

[0037] 在一些实施方案中,绝缘导热层的体积电阻 $\geq 10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$,例如为 $10^{10}\sim 10^{15}\Omega\cdot\text{cm}$,例如为 $10^{10}\sim 10^{11}\Omega\cdot\text{cm}$ 、 $10^{11}\sim 10^{12}\Omega\cdot\text{cm}$ 、 $10^{12}\sim 10^{13}\Omega\cdot\text{cm}$ 、 $10^{13}\sim 10^{14}\Omega\cdot\text{cm}$ 或 $10^{14}\sim 10^{15}\Omega\cdot\text{cm}$ 。

[0038] 在一些实施方案中,绝缘导热层的介电常数为5~10,例如5~6、6~7、7~8、8~9或9~10。

[0039] 在一些实施方案中,绝缘导热层的厚度为0.2~3mm,例如0.5~2mm。

[0040] 在一些实施方案中,绝缘导热层的阻燃等级为V-0级。

[0041] 在一些实施方案中,导热硅胶层的热导率 $\geq 1\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,例如为 $1\sim 5\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,例如为 $1\sim 2\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 、 $2\sim 3\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 、 $3\sim 4\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 或 $4\sim 5\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。

[0042] 在一些实施方案中,导热硅胶层的体积电阻 $\geq 10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$,例如 $\geq 10^{13}\Omega\cdot\text{cm}$,例如为 $10^{10}\sim 10^{15}\Omega\cdot\text{cm}$,例如为 $10^{10}\sim 10^{11}\Omega\cdot\text{cm}$ 、 $10^{11}\sim 10^{12}\Omega\cdot\text{cm}$ 、 $10^{12}\sim 10^{13}\Omega\cdot\text{cm}$ 、 $10^{13}\sim 10^{14}\Omega\cdot\text{cm}$ 或 $10^{14}\sim 10^{15}\Omega\cdot\text{cm}$ 。

[0043] 在一些实施方案中,导热硅胶层的介电常数为5~10,例如5~6、6~7、7~8、8~9或9~10。

[0044] 在一些实施方案中,导热硅胶层的厚度为0.2~3mm,例如0.2~1mm,例如0.5~2mm,例如2~3mm。

[0045] 在一些实施方案中,导热硅胶层的阻燃等级为V-0级。

[0046] 在一些实施方案中,电芯外壳是硬质壳体或软质袋体。

[0047] 在一些实施方案中,电芯外壳是软质袋体,此时,电池是软包电池。

[0048] 在一些实施方案中,电池是锂离子二次电池。

[0049] 在一些方面,提供一种电池组,包括多个上述电池。可选地,电池组中,多个电池彼此之间电连接。

[0050] 在一些方面,提供一种电动交通工具,包括上述电池或电池组。

[0051] 在一些方面,提供一种电器,包括上述电池或电池组。

[0052] 在一些实施方案中,极耳的形状为条形。

[0053] 在一些方面,提供一种制备上述电池的方法,包括以下步骤:

[0054] 获得电芯本体和极耳,将极耳电连接电芯本体,并从电芯本体伸出,极耳从电芯本体伸出的部分为极耳伸出部,极耳伸出部包括内部极耳,内部极耳是极耳伸出部待被封装于电芯外壳内的部分;

[0055] 用绝缘导热层覆盖内部极耳的部分或全部区域;

[0056] 将电芯本体以及内部极耳封装在电池外壳内。

[0057] 在一些实施方案中,上述方法还包括向电池外壳内注入电解液,使电芯本体和绝缘导热层浸在电解液中。从而,绝缘导热层中的部分填料能够从绝缘导热层上脱落并分散到电解液中。

[0058] 术语解释:

[0059] “导热绝缘层”是指由导热绝缘材料构成的层状物,导热绝缘材料是指热导率为 $\geq 1\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,体积电阻 $\geq 10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$,介电常数5~10的材料。

[0060] “导热硅胶片”(Thermally Conductive Silicone layer Pad)是以硅胶为基材,添加金属氧化物/氮化物等填料,获得的一种片层状导热绝缘材料。导热硅胶片可以从3M公司、汉高公司,Glploy公司等购买获得。

[0061] “电器”泛指所有用电器具,可以是家用电器、商用电器、工业用电器等。

[0062] “电动交通工具”泛指所有用电驱动的交通工具,既包括纯电动交通工具,也包括

混合动力交通工具,其中交通工具可以包括车辆、船只、飞行器等。

[0063] 在本公开的描述中如果使用了术语“条形”,那么上述术语指示的形状在一个维度的尺寸是在另外两个维度的尺寸的至少2倍,例如至少5倍,再例如至少20倍。

[0064] 绝缘导热层是本领域已知材料,本领域技术人员能够从3M公司、汉高公司,Glploy公司等材料生产商获得符合本申请要求的绝缘导热层。

[0065] 导热硅胶是本领域已知材料,本领域技术人员能够从3M公司、汉高公司,Glploy公司等材料生产商获得符合本申请要求的导热硅胶。

[0066] 甲基乙烯基硅橡胶,可以是由二甲基硅氧烷与乙烯基硅氧烷共聚而成的产物。

[0067] 甲基氢基聚硅氧烷,又称含氢硅油。

[0068] 有益效果

[0069] 本公开的一个或多个方案具有以下有益效果中的一个或多个:

[0070] 1、装配简单,具有较低的成本;

[0071] 2、具有改善的重物冲击性能;

[0072] 3、具有改善的电池容量。

[0073] 下面将结合附图和实施例对本公开的实施方案进行详细描述,但是,本领域技术人员将理解,下列附图和实施例仅用于说明本公开,而不是对本公开的范围的限定。根据附图和优选实施方案的下列详细描述,本公开的各种目的和有利方面对于本领域技术人员来说将变得显然。

附图说明

[0074] 图1是一个实施例的电池的示意图;

[0075] 图2是一个实施例的电池的极耳被绝缘导热层覆盖部分的局部剖面图;

[0076] 图3是一个实施例的电池的组装半成品示意图。

[0077] 图4是实施例1的电池的电解液的煅烧残余物的XRD图谱。

[0078] 附图标记:

[0079] 电芯本体10,极耳凸出部20,内部极耳21,外部极耳22,电芯外壳30,绝缘导热层40,电解液50,粘结层60,内部极耳的长度L,内部导热层被绝缘导热层覆盖部分的长度r,顶封线aa'。

具体实施方式

[0080] 下面将结合实施例对本公开的实施方案进行详细描述,但是本领域技术人员将会理解,下列实施例仅用于说明本公开,而不应视为限定本公开的范围。实施例中未注明具体条件者,按照常规条件或制造商建议的条件进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者,均为可以通过市购获得的常规产品。

[0081] 下面可以参照附图以及文字内容理解本公开的内容以及本公开与现有技术之间的区别点。下文通过附图以及列举本公开的一些可选实施例的方式,对本公开的技术方案(包括优选技术方案)做进一步的详细描述。

[0082] 需要说明的是:本实施例中的任何技术特征、任何技术方案均是多种可选的技术特征或可选的技术方案中的一种或几种,为了描述简洁的需要本文件中无法穷举本公开的

所有可替代的技术特征以及可替代的技术方案,也不便于每个技术特征的实施方式均强调其为可选的多种实施方式之一,所以本领域技术人员应该知晓:可以将本公开提供的任一技术手段进行替换或将本公开提供的任意两个或更多个技术手段或技术特征互相进行组合而得到新的技术方案。

[0083] 本实施例内的任何技术特征以及任何技术方案均不限制本公开的保护范围,本公开的保护范围应该包括本领域技术人员不付出创造性劳动所能想到的任何替代技术方案以及本领域技术人员将本公开提供的任意两个或更多个技术手段或技术特征互相进行组合而得到的新的技术方案。

[0084] 实施例1

[0085] 实施例1的电池如图1所示。

[0086] 该电池包括电芯本体10(本实施例中,电芯本体10是具有卷绕式电极结构的电芯,简称卷芯)和极耳(一根正极极耳和一根负极极耳),极耳电连接电芯本体10,并从电芯本体10伸出,其中,极耳从电芯本体10伸出的部分为极耳伸出部20。

[0087] 进一步,该电池还包括电芯外壳30,电芯外壳30将电芯本体10和一定长度的极耳伸出部20封装在内,还有一定长度的极耳伸出部20伸出到电芯外壳30之外。其中,被封装于电芯外壳30内的极耳伸出部20为内部极耳21,伸出到电芯外壳30之外的极耳伸出部为外部极耳22。虚线aa'是顶封线,也是内部极耳和外部极耳的分界线。电芯外壳内充满电解液50,电芯本体10、一部分内部极耳21和绝缘导热层40均浸泡在电解液中。

[0088] 进一步,该电池还包括绝缘导热层40(本例中,绝缘导热层40是导热硅胶层,厂家3M,型号BGS-300-2.5),绝缘导热层40位于电芯外壳30内,且覆盖内部极耳21的部分区域。具体地,绝缘导热层40覆盖自内部极耳21与电池本体的交界处起,至距离所述交界处长度为r的范围内的区域,其中, $r=kL$,L是内部极耳21的总长度, $L=10\text{mm}$, $k=0.6$, $r=6\text{mm}$,绝缘导热层厚度2mm。而且,在上述长度范围内,内部极耳21的周向表面均被绝缘导热层40覆盖。正极极耳和负极极耳具有同样的包覆结构。

[0089] 进一步,图2示出电池的极耳被绝缘导热层覆盖部分的局部剖面图。如图2所示,内部极耳21的周向表面被绝缘导热层40覆盖,内部极耳21和导热层40之间有一粘结层60(本实施例中,粘结层60是聚乙烯醇层,聚乙烯醇的分子量为17~20万)。

[0090] 实施例1的电池的制备方法如下:

[0091] (1) 获得导热硅胶片

[0092] 具体地,获得导热硅胶片(Glpolys导热硅胶薄材XK-P20,硬度55-70shore 00),厚度2mm,长度10mm,宽度6mm。

[0093] 导热硅胶片成分组成如下:

[0094]

名称	百分含量
甲基乙基基聚硅氧烷	32.40%
甲基氢基聚硅氧烷	5.40%
铂	0.23%
氧化铝	40.55%
氧化锌	5.58%

氮化硼	13.71%
乙炔环己醇	2.130%

[0095] 其中,甲基乙烯基聚硅氧烷的分子量50-60万,乙烯基含量0.1-0.15%;甲基氢基聚硅氧烷的分子量为45-55万,氢基含量0.12-0.2%。

[0096] 导热硅胶片性能参数如下:

[0097]

项目	单位	值	检测标准
厚度Thickness	mm	2	ASTM D 374

[0098]

密度Specific Gravity	g/cm ³ ,±0.05	3.10	ASTM D 792
硬度Hardness	Shore 00	55-70	ASTM D 2240
热阻Thermal Impedance @0.5mm 14.5psi	°C.in ² /W	≤0.20	ASTM D 5470 HOT DISK
导热系数Thermal Conductivity	W/(m·K)	≥3.0	
体积电阻Volume Resistivity	Ω.cm	≥10 ¹³	ASTM D 257
击穿电压Breakdown Voltage	kV/mm	≥10	ASTM D 149
介电常数Dielectric Constant	±1.0	7	ASTM D 150
抗拉强度Tensile Strength	Psi	≥15	ASTM D 638
伸长率Elongation	%	≥40	ASTM D 638
低分子硅氧烷含量 Siloxane Volatiles D4~D20	w,%	<0.01	GC-FID
阻燃性Flammability	Vertical	V-0	UL 94

[0099] 将该导热硅胶片的单面涂覆聚乙烯醇,聚乙烯醇起到粘结剂的作用,形成粘结层。

[0100] (2) 正极极片的制备:

[0101] 将正极活性物质LiNi_{0.5}Mn_{0.3}Co_{0.2}O₂的96重量份、导电剂导电碳(Super-P) 2重量份、碳纳米管(CNTs) 1重量份、粘接剂聚偏氟乙烯(PVDF) 1重量份,混合在溶剂N-甲基吡咯烷酮(NMP) 80重量份中,搅拌均匀,得到正极浆料。将得到的正极浆料涂布在厚度为16μm的铝箔上,干燥,冷压,得到正极极片,再经过裁片、焊接极耳,得到正极极片。

[0102] (3) 负极极片的制备:

[0103] 将负极活性物质天然石墨95重量份、导电碳(Super-P, 导电剂) 2.5重量份、碳纳米管(CNTs) 0.5重量份、丁苯橡胶(SBR, 粘接剂) 1.5重量份和羧甲基纤维素钠(CMC, 增稠剂) 0.5重量份混合在120重量份的溶剂水中,搅拌均匀,得到负极浆料。将所得负极浆料涂布在厚度为9μm的铜箔上,干燥,冷压,再经过裁片、焊接负极极耳,得到负极极片。

[0104] (4) 将正极极片、负极极片、以及隔膜进行卷绕,制作成电芯本体10,极耳(包括正极极耳和负极极耳)从电芯本体10的一端伸出,形成极耳伸出部20(包括正极极耳伸出部和负极极耳伸出部)。

[0105] (5) 图3是一个实施例的电池的组装半成品示意图。如图3所示,在进行顶封工序时,将电芯本体10置于铝塑膜31上。将导热硅胶片涂有聚乙烯醇的一面朝向极耳伸出部20粘贴,并沿着极耳环绕一圈,使得极耳伸出部20靠近卷芯的部分被绝缘导热层40的覆盖。绝缘导热层40覆盖自极耳伸出部20与电池本体的交界处起,至距离所述交界处长度为 r 的范围内的区域,其中, $r=kL$, L 是内部极耳21的总长度, $L=10\text{mm}$, $k=0.6$, $r=6\text{mm}$ 。正极极耳和负极极耳被绝缘导热层以相同的方式覆盖。

[0106] (6) 按照常规锂离子电池的制作工序,对卷芯进行顶封,注电解液(电解液主要成分是 1mol/L LiPF_6 溶于体积比为 $1:1$ 的DMC+DC+DEC),再经过侧封、老化、化成、分容等工序制得锂离子电池。

[0107] 实施例1获得3块电池,编号为A1~A3。

[0108] 对比例1

[0109] 对比例1与实施例1的不同在于,不实施步骤(5),步骤(4)之后直接实施步骤(6)。

[0110] 对比例1获得3块电池,编号为B1~B3。

[0111] 分析检测:

[0112] (1) 容量测试:

[0113] 测试方法:充电电流为 600mA ,将电池恒压充电至 4.25V ,直至截止电流为 50mA ,再以放电电流 600mA 放电至 3V ,再重复一次上述充放电过程,以最后一次放电容量的均值作为电池的容量;

[0114] 表1

[0115]	序号	容量 (mAh)
	A1	3036
	A2	3062
	A3	3066
[0116]	B1	2958
	B2	3032
	B3	2963

[0117] 实验结论:由容量测试结论可知,实施例的电池A1~A3具有更高的容量。

[0118] (2) 重物冲击试验。

[0119] 参照以下标准进行试验:GB 31241-2014便携式电子产品用锂离子电池和电池组安全要求,第7.7节重物冲击。具体地,将电池充满电(截止电压 4.25V)后,置于平台表面,将直径为 $15.8\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$ 的金属棒横置在电池几何中心上表面,采用质量为 $9.1\text{kg} \pm 0.1\text{kg}$ 的重物从 $610\text{mm} \pm 25\text{mm}$ 的高处自由落体状态撞击放有金属棒的电池表面,并观察6h。结果详见表2。

[0120] 表2

[0121]

序号	实验结论
A1	通过(不起火,不爆炸)
A2	通过(不起火,不爆炸)
A3	通过(不起火,不爆炸)
B1	不通过(起火)
B2	不通过(起火)
B3	不通过(起火)

[0122] 实验结论:由重物冲击试验结论可知,实施例的电池A1~A3能够通过GB31241-2014规定的重物冲击试验。对比例的电池B1~B3发生起火,不能通过GB31241-2014规定的重物冲击试验。该实验结果说明,实施例的电池A1~A3具有改善的重物冲击性能。

[0123] 重物冲击试验中,将电池充电至较高的电压(4.25V),且电池采用常规电解液成分,在该严苛的测试条件下,电池A1~A3在重物冲击试验中的通过率仍然为100%。这说明,本申请的电池确实具有改善的安全性能。

[0124] (3) 电解液煅烧测试

[0125] 取实施例1和对比例1的电池,将电池放电至3.0V,从电池内部抽取电解液1g。

[0126] 将1g电解液在60℃真空烘箱中干燥脱水,脱水产物放入管式炉(型号为SK-G06123K,厂家为天津市中环实验电炉有限公司)中煅烧,煅烧在空气气氛中进行,煅烧温度自25℃升温至300℃,升温速率为10℃min⁻¹。

[0127] 测试结果:

[0128] 对比例1的电解液经上述煅烧测试后,没有残余物。

[0129] 实施例1的电解液经上述煅烧测试后,有残余物,将残余物加入到20mL酒精中,发现残余物基本不溶解。将残余物从酒精中取出,干燥后称重,其质量为11mg。因此,该残余物在电解液中的含量为1.1wt%。

[0130] 由于实施例1与对比例1的电池的区别仅在于是否设置了导热硅胶,据此推知,上述残余物可能来自于导热硅胶中无机填料,如氧化铝、氧化锌、氮化硼、或其组合,它们从导热硅胶上脱落,掺入到了电解液中。

[0131] (4) XRD测试

[0132] 对上述残余物进行XRD测试(日本岛津X射线粉末衍射仪),测试电压为40kV,电流为200mA,扫速为10°/min,测试谱图如图4所示。图4中发现,XRD图谱在2θ角度为35°、39°、43°的位置有衍射峰,它们分别对应α-Al₂O₃的(104)、(103)和(113)晶面;XRD图谱在2θ角度为58°的位置有峰,它们对应γ-Al₂O₃的(116)晶面。

[0133] 以上结果说明,上述残余物中含有氧化铝,进而可以推知导热硅胶中的部分填料成分(如氧化铝)从导热硅胶上脱落,分散到了电池的电解液中。

[0134] 上述本公开所公开的任一技术方案除另有声明外,如果其公开了数值范围,那么公开的数值范围均为优选的数值范围,任何本领域的技术人员应该理解:优选的数值范围仅仅是诸多可实施的数值中技术效果比较明显或具有代表性的数值。由于数值较多,无法穷举,所以本公开才公开部分数值以举例说明本公开的技术方案,并且,上述列举的数值不应构成对本公开创造保护范围的限制。

[0135] 另外,上述本公开公开的任一技术方案中所应用的用于表示位置关系或形状的术语除另有声明外其含义包括与其近似、类似或接近的状态或形状。本公开提供的任一部件既可以是由多个单独的组成部分组装而成,也可以为一体成形工艺制造出来的单独部件。

[0136] 在本公开的描述中如果使用了术语“中心”、“纵向”、“横向”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等,那么上述术语指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本公开和简化描述,而不是指示或暗示所指的设备、机构、部件或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本公开保护范围的限制。

[0137] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本公开的技术方案而非对其限制;尽管参照较佳实施例对本公开进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本公开的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换;而不脱离本公开技术方案的精神,其均应涵盖在本公开请求保护的技术方案范围当中。

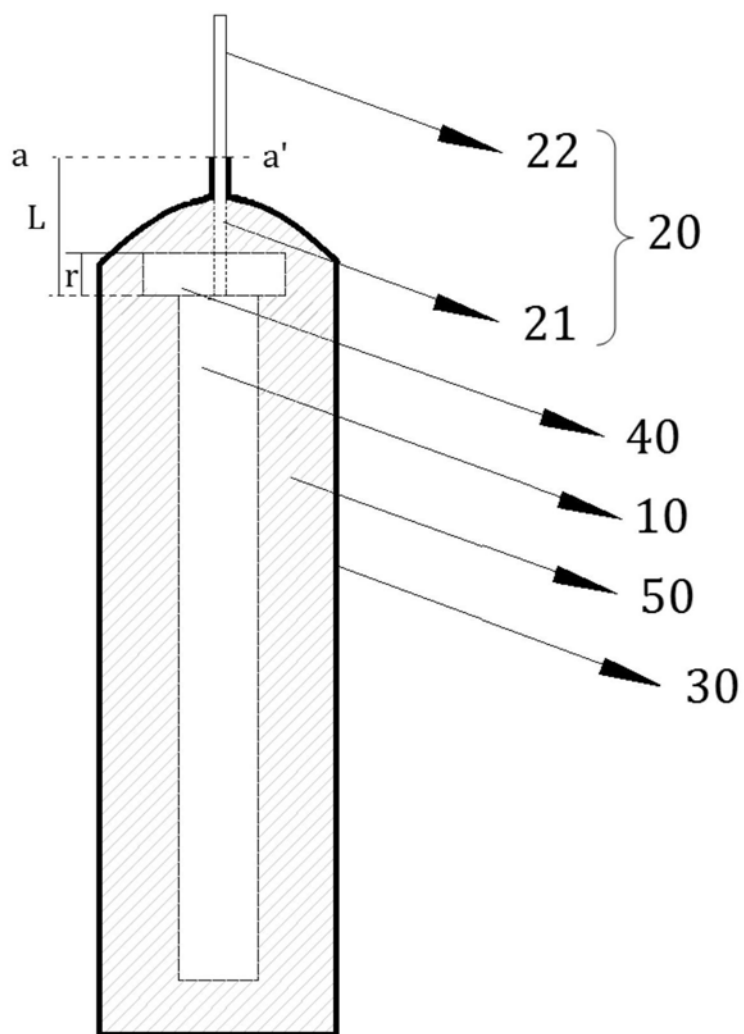


图1

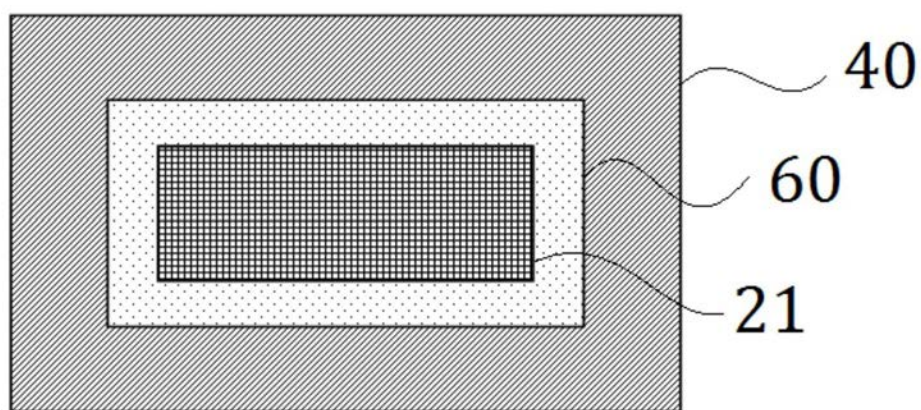


图2

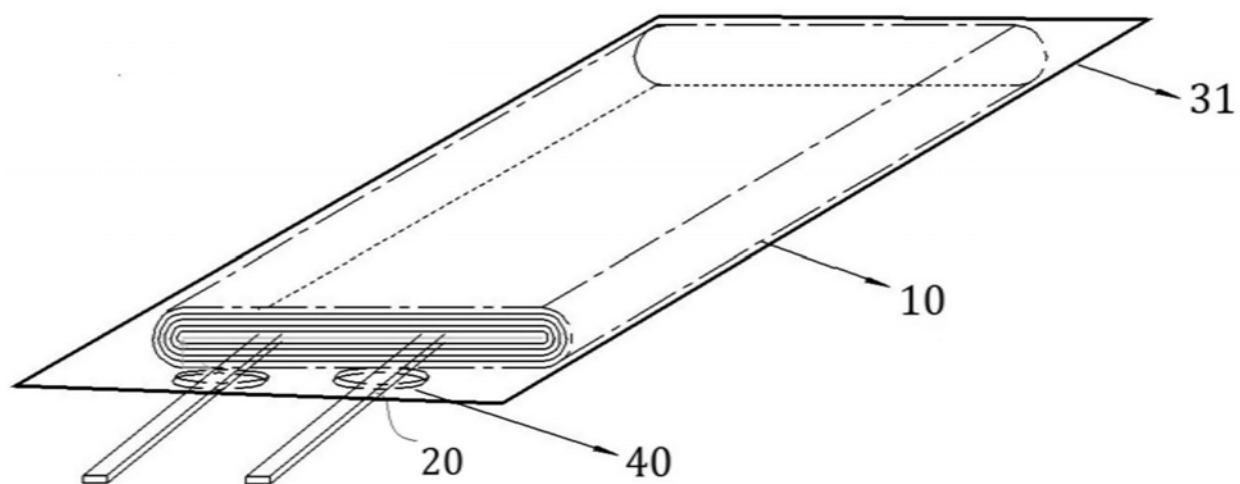


图3

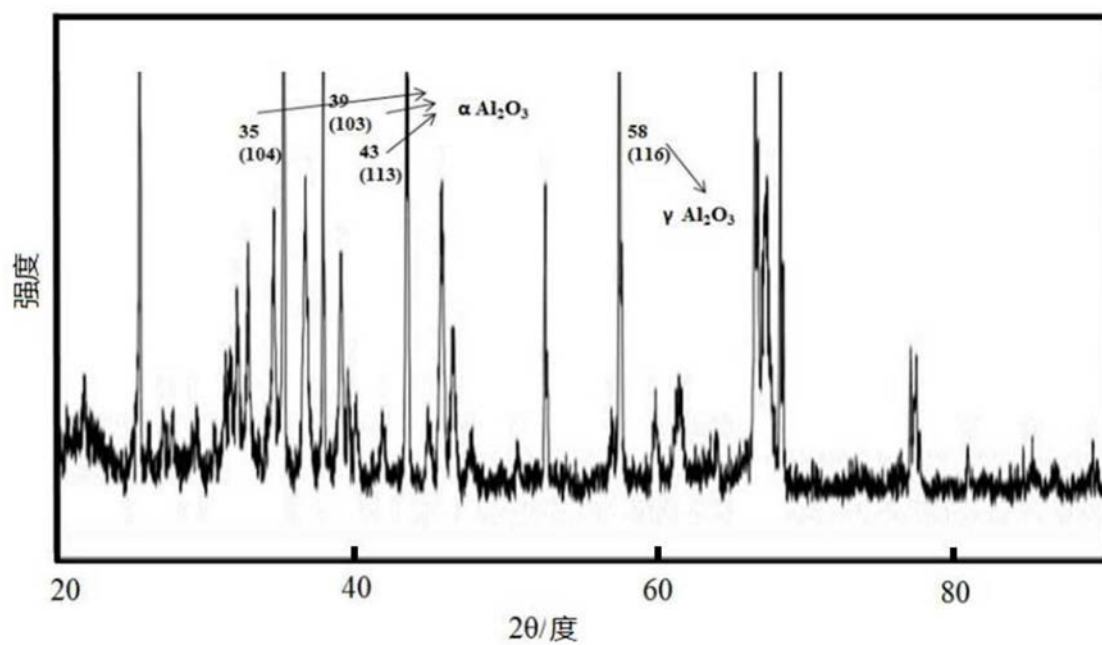


图4