



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220774651 U

(45) 授权公告日 2024.04.12

(21) 申请号 202321860608.2

(22) 申请日 2023.07.17

(73) 专利权人 深圳珈钠能源科技有限公司

地址 518100 广东省深圳市龙岗区宝龙街道同乐社区深汕路340-352号(双号)黄江实业B栋深汕路350号

(72) 发明人 朱勇 田延刚 朴金丹 刘燕辉

(74) 专利代理机构 广东知产律师事务所 44838

专利代理师 陈培华

(51) Int. Cl.

H01M 50/457 (2021.01)

H01M 50/491 (2021.01)

H01M 50/489 (2021.01)

H01M 10/054 (2010.01)

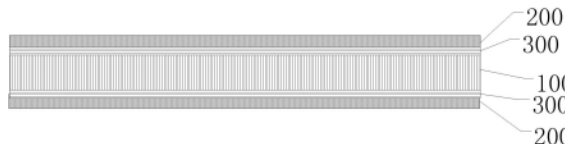
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种吸液性能好的钠离子电池隔膜结构

(57) 摘要

本实用新型公开了一种吸液性能好的钠离子电池隔膜结构,基膜的一侧或两侧涂覆设置有金属有机骨架材料涂层。金属有机骨架材料涂层为以钴为中心原子所形成的MOF材料层、以铁为中心原子所形成的MOF材料层和/或以镍为中心原子所形成的MOF材料层。本实用新型的吸液性能好的钠离子电池隔膜结构具有吸液性能优异、电解液相容性好、热稳定高和适用温度范围广的特点。



1. 一种吸液性能好的钠离子电池隔膜结构,包括基膜,其特征在于:所述基膜的一侧或两侧涂覆设置有金属有机骨架材料涂层;所述金属有机骨架材料涂层为以钴为中心原子所形成的MOF材料层、以铁为中心原子所形成的MOF材料层和/或以镍为中心原子所形成的MOF材料层。

2. 根据权利要求1所述的吸液性能好的钠离子电池隔膜结构,其特征在于:所述金属有机骨架材料涂层与所述基膜之间还设置有钠快离子导体涂层。

3. 根据权利要求2所述的吸液性能好的钠离子电池隔膜结构,其特征在于:所述金属有机骨架材料涂层、钠离子导体涂层采用刮涂、喷涂和/或辊涂方式涂覆在聚烯烃基膜表面。

4. 根据权利要求3所述的吸液性能好的钠离子电池隔膜结构,其特征在于:所述金属有机骨架材料涂层与所述钠离子导体涂层的结合界面为纹理结构面。

5. 根据权利要求4所述的吸液性能好的钠离子电池隔膜结构,其特征在于:所述基膜为湿法基膜或干法基膜;所述聚烯烃基膜为单层膜或多层复合膜。

6. 根据权利要求5所述的吸液性能好的钠离子电池隔膜结构,其特征在于:所述基膜的微孔结构孔径为0.02-0.08 μm 。

7. 一种钠离子电池,其特征在于:采用权利要求1-6任一项所述隔膜结构间隔在极片之间卷绕或层叠而成。

8. 根据权利要求7所述的钠离子电池,其特征在于:所述钠离子电池为聚阴离子钠离子电池、层状氧化物钠离子电池或普鲁士蓝/白钠离子电池。

一种吸液性能好的钠离子电池隔膜结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及钠离子电池技术领域,具体是指一种吸液性能好的钠离子电池隔膜结构。

背景技术

[0002] 钠离子电池和锂离子电池是两种不同类型的可充电电池。尽管它们在电池化学反应和性能方面存在一些相似之处,但在隔膜方面仍有一定差异,具体体现在:如化学稳定性方面,由于钠离子电池的工作电压较低,隔膜需要具有更高的化学稳定性,以防止与电解液中的钠发生剧烈反应;如离子传导性方面,钠离子在电池中的离子传导速度相对较慢,因此钠离子电池隔膜需要具有较高的离子传导性能;如厚度和孔隙结构方面,钠离子电池隔膜通常比锂离子电池隔膜更厚,并且需要具有更大的孔隙结构,以促进钠离子的扩散。据此,钠离子电池隔膜一般通过陶瓷涂层改性提升其性能。

[0003] 在陶瓷隔膜涂层中,陶瓷材料可以提供更高的热稳定性和化学稳定性,因此在某些钠离子电池中使用陶瓷隔膜涂层,可以提供更好的隔离效果,并具有较长的使用寿命。

[0004] 但是,陶瓷涂层的材料主要为氧化铝或二氧化硅,均为有机材料,其孔隙率和吸附能力有限,表面需要经过化学处理或物理处理提升其与有机溶剂的润湿性方才满足其吸液性能的要求,直接限制了其在钠离子电池中的应用。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种吸液性能好的钠离子电池隔膜结构,具有吸液性能优异、电解液相容性好、热稳定高和适用温度范围广的特点。

[0006] 本实用新型可以通过以下技术方案来实现:

[0007] 本实用新型公开了一种吸液性能好的钠离子电池隔膜结构,包括基膜,基膜的一侧或两侧涂覆设置有金属有机骨架材料涂层。金属有机骨架材料是由金属离子与有机配体通过配位键形成的晶体结构,具有高度可调性和多孔性质,从而提升在性能。

[0008] 进一步地,金属有机骨架材料涂层为以钴为中心原子所形成的MOF材料层、以铁为中心原子所形成的MOF材料层和/或以镍为中心原子所形成的MOF材料层。以钴/铁/镍为中心原子所形成的MOF材料层通过在引入钠离子,可以改变材料的孔隙结构、表面化学性质。如孔隙调控方面,钠离子的引入可以调节孔隙大小和形状,从而改变材料的吸附性能和储存能力。

[0009] 进一步地,金属有机骨架材料涂层与基膜之间还设置有钠快离子导体涂层。通过设置钠快离子导体,形成丰富的钠离子源,具有预钠化的效果,避免在SEI界面的形成过程由于钠离子的消耗造成金属有机骨架材料结构的坍塌,保证了结构稳定性。

[0010] 进一步地,金属有机骨架材料涂层、钠离子导体涂层采用刮涂、喷涂和/或辊涂方式涂覆在聚烯烃基膜表面。采用灵活的加工方式,简化操作难度,保证涂层效果。

[0011] 进一步地,基膜为微孔聚烯烃膜、无纺布膜、纳米纤维膜或纤维素隔膜。具有广泛

的基膜选择,适用于不同隔膜结构,提升电池性能,降低电池成本。

[0012] 进一步地,金属有机骨架材料涂层与钠离子导体涂层的结合界面为纹理结构面。通过设置纹理结构,结合界面相互接触渗透,降低界面接触内阻,加速钠离子的传输。

[0013] 进一步地,基膜为湿法基膜或干法基膜;聚烯烃基膜为单层膜或多层复合膜,具有较高的灵活性

[0014] 进一步地,基膜的微孔结构孔径为 $0.02-0.08\mu\text{m}$,满足不同厚度的工艺需求。

[0015] 本实用新型的另一方面在于保护钠离子电池,该钠离子电池采用上述隔膜结构间隔在极片之间卷绕或层叠而成。

[0016] 进一步地,钠离子电池为聚阴离子钠离子电池、层状氧化物钠离子电池或普鲁士蓝/白钠离子电池。

[0017] 本实用新型一种吸液性能好的钠离子电池隔膜结构,具有如下的有益效果:

[0018] 第一、吸液性能优异,金属有机骨架材料涂层具有非常高的孔隙率,通常在60%到90%之间,具有较大的吸附容量,保证吸收了充分的电解液在极片之间形成优异的传导能力;

[0019] 第二、电解液相容性好,金属有机骨架材料涂层与电解液的主要溶剂均具有较好的相容性,保证了其与隔膜、涂层的充分接触,降低接触内阻;

[0020] 第三、高温稳定性好,金属有机骨架材料涂层以在相对较高的温度下保持结构的稳定性,其构成的金属离子与有机配体之间的化学键能够抵抗高温条件下的热解和分解;

[0021] 第四、适用温度范围广,金属有机骨架材料涂层具有较高的热解温度,由于在高温下保持结构的稳定性,可以在相对较高的温度范围内使。

附图说明

[0022] 附图1为单面涂覆有金属有机骨架材料涂层的吸液性能好的钠离子电池隔膜结构的结构示意图;

[0023] 附图2为双面涂覆有金属有机骨架材料涂层的吸液性能好的钠离子电池隔膜结构的结构示意图;

[0024] 附图3为单面涂覆有金属有机骨架材料涂层和钠快离子导体涂层的吸液性能好的钠离子电池隔膜结构的结构示意图;

[0025] 附图4为双面涂覆有金属有机骨架材料涂层和钠快离子导体涂层的吸液性能好的钠离子电池隔膜结构的结构示意图;

[0026] 附图中的标记包括:100、基膜;200、金属有机骨架材料涂层;300、钠快离子导体涂层。

具体实施方式

[0027] 为了使本技术领域的人员更好地理解本实用新型的技术方案,下面结合实施例及附图对本实用新型产品作进一步详细的说明。

[0028] 如图1~2所示,本实用新型公开了一种吸液性能好的钠离子电池隔膜结构,包括基膜100,基膜100的一侧或两侧涂覆设置有金属有机骨架材料涂层200。

[0029] 在本实用新型中,基于现有金属有机骨架材料的发展,优选目前制备和使用均较

为普遍的金属有机骨架材料类型,金属有机骨架材料涂层为以钴为中心原子所形成的MOF材料层、以铁为中心原子所形成的MOF材料层和/或以镍为中心原子所形成的MOF材料层。但是,在实际应用中,并不局限于以上类型,并且,随着金属有机骨架才懒得发展,以钠为中心原子所形成的MOF材料层也不久的将来也具有应用的可能性和潜力。

[0030] 在本实用新型中,如图3和图4所示,为了避免孔隙率过高造成过多的钠离子资源的占用,金属有机骨架材料涂层200与基膜100之间还设置有钠快离子导体涂层300,通过该钠快离子导体提供充分的钠离子,形成预钠化效果。

[0031] 在本实用新型中,金属有机骨架材料涂层对于工艺的要求并不高,具体地,金属有机骨架材料涂层、钠离子导体涂层采用刮涂、喷涂和/或辊涂方式涂覆在聚烯烃基膜表面。同时,钠快离子导体的涂层也可以采用以上方式进行加工形成。同时,为提升结合力,也为了简化涂层控制的难度,金属有机骨架材料涂层与钠离子导体涂层的结合界面为纹理结构面,该纹理结构面的规则与不规则与否均具有相应的技术效果。

[0032] 在本实用新型中,对于基膜以现有的类型为主,并无特殊要求,基膜为微孔聚烯烃膜、无纺布膜、纳米纤维膜或纤维素隔膜。具体地,基膜为湿法基膜或干法基膜;聚烯烃基膜为单层膜或多层复合膜;基膜的微孔结构孔径为0.02-0.08 μm 。

[0033] 本实用新型的另一方面在于保护钠离子电池,该钠离子电池采用上述隔膜结构间隔在极片之间卷绕或层叠而成。具体地,钠离子电池为聚阴离子钠离子电池、层状氧化物钠离子电池或普鲁士蓝/白钠离子电池。

[0034] 上述实施例仅为本实用新型的具体实施例,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本实用新型专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些显而易见的替换形式均属于本实用新型的保护范围。

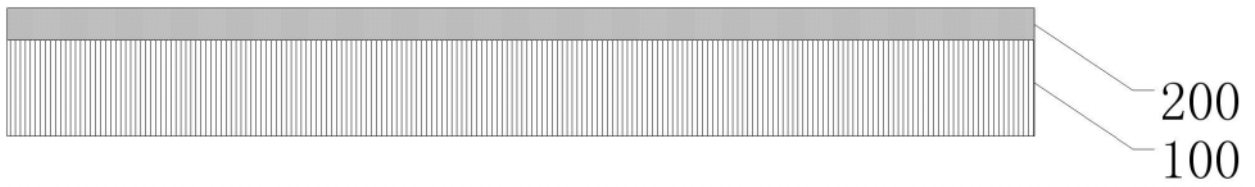


图1

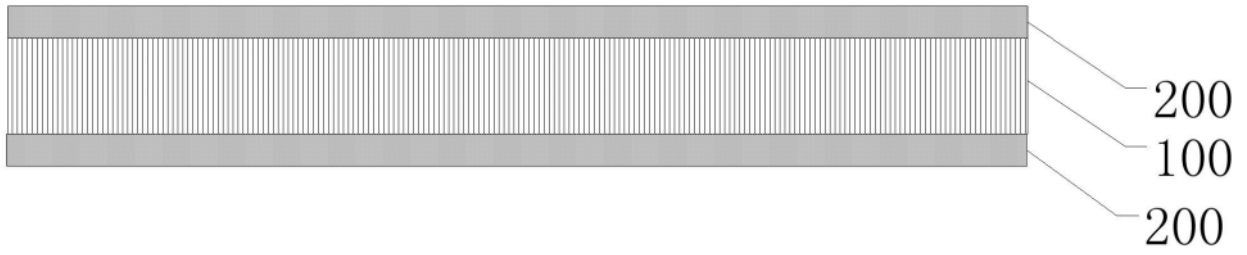


图2

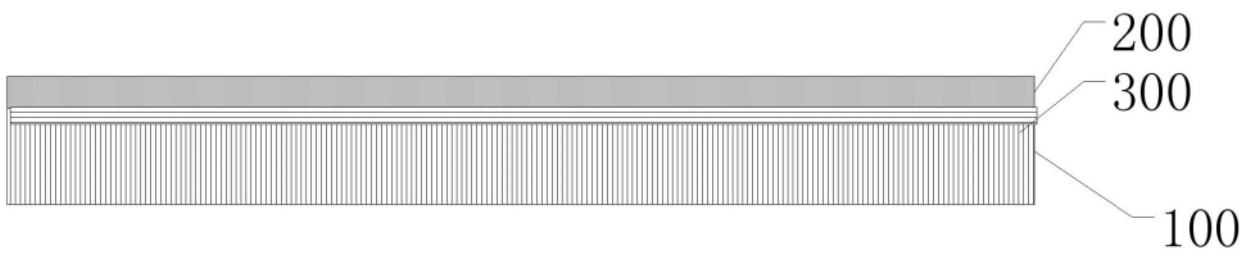


图3

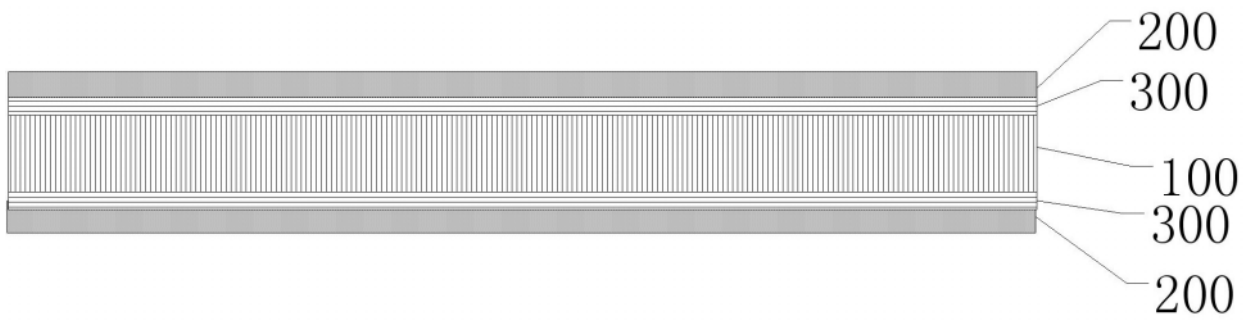


图4