



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119401034 A

(43) 申请公布日 2025. 02. 07

(21) 申请号 202510001252.4

H01M 50/251 (2021.01)

(22) 申请日 2025.01.02

C09D 187/00 (2006.01)

C09D 5/33 (2006.01)

(71) 申请人 长江三峡集团实业发展(北京)有限公司

地址 101199 北京市通州区粮市街2号院6号楼9层905室

申请人 中国长江三峡集团有限公司

(72) 发明人 王倩 朱小毅 郭帅楠 刘笑驰
孙长平 吴云翼 李婉

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250

专利代理师 张婧瑶

(51) Int.Cl.

H01M 50/231 (2021.01)

H01M 50/227 (2021.01)

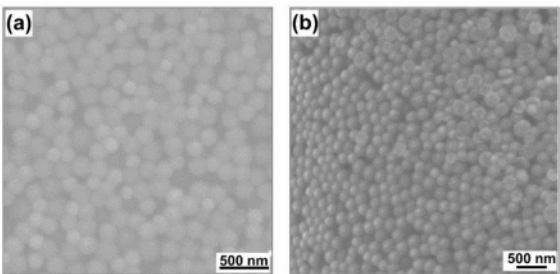
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种用于电池箱的防护涂料的制备方法

(57) 摘要

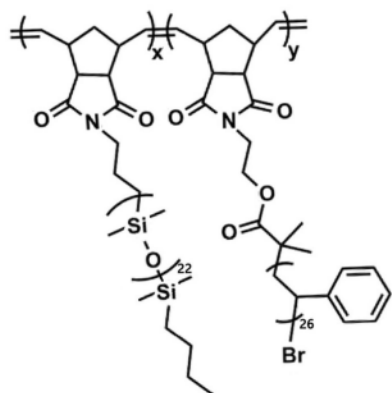
本发明公开了一种用于电池箱的防护涂料的制备方法,包括如下步骤:将侧链含PDMS和IPS的嵌段共聚物刷溶解在环己烷中,使所述侧链含PDMS和IPS的嵌段共聚物刷自组装形成微球,即得到所述用于电池箱的防护涂料。本发明的制备的用于电池箱的防护涂料通过光子晶体可以反射特定范围波长的光,减少电池箱吸热,提高电池热管理效率。本发明的制备方法通过软受限组装制备三维球状光子晶体,制备方法简单,能耗低。本发明通过调控侧链含PDMS和IPS的嵌段共聚物刷的分子量/聚合度,可以调控微球的粒径,从而得到不同反射波长的光子晶体。



1. 一种用于电池箱的防护涂料的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

将侧链含PDMS和PS的嵌段共聚物刷溶解在环己烷中,使所述侧链含PDMS和PS的嵌段共聚物刷自组装形成微球,即得到所述用于电池箱的防护涂料;

所述侧链含PDMS和PS的嵌段共聚物刷的结构式为:



其中x选自120~300的整数,y选自90~250的整数,x与y之比为1:0.5~2。

2. 根据权利要求1所述的用于电池箱的防护涂料的制备方法,其特征在于,环己烷中的侧链含PDMS和PS的嵌段共聚物刷的浓度为1~10g/L。

3. 根据权利要求1所述的用于电池箱的防护涂料的制备方法,其特征在于,所述侧链含PDMS和PS的嵌段共聚物刷的结构式中x=215,y=215。

4. 根据权利要求1所述的用于电池箱的防护涂料的制备方法,其特征在于,所述侧链含PDMS和PS的嵌段共聚物刷的结构式中x=148,y=131。

5. 根据权利要求1所述的用于电池箱的防护涂料的制备方法,其特征在于,所述侧链含PDMS和PS的嵌段共聚物刷的结构式中x=122,y=93。

6. 根据权利要求1所述的用于电池箱的防护涂料的制备方法,其特征在于,所述微球的粒径为48~220nm。

7. 根据权利要求1~6中任一项所述的用于电池箱的防护涂料的制备方法制备得到的用于电池箱的防护涂料。

8. 一种电池箱涂层的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:将权利要求7所述的用于电池箱的防护涂料涂覆在电池箱表面,使环己烷挥发后形成电池箱涂层。

9. 根据权利要求8所述的电池箱涂层的制备方法,其特征在于,所述电池箱涂层的厚度为0.2~1mm。

10. 根据权利要求8或9所述的电池箱涂层的制备方法制备得到的电池箱涂层。

一种用于电池箱的防护涂料的制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于电力技术领域,具体涉及一种用于电池箱的防护涂料的制备方法。

背景技术

[0002] 储能作为构建新型电力系统的重要组成部分,对实现双碳目标至关重要。目前,电化学储能的装机容量逐年增加,在整个储能领域占有重要地位。其中室外储能多采用预制舱形式串并联而成,储能的运行情况即使用寿命与外部环境密切相关。大多数集中式室外储能多建于地广人稀的北部或西北地区,其昼夜温差大,尤其在炎热的时候,阳光的照射会使预制舱吸热,温度大幅度升高,从而提高集装箱内部热管理的难度,增加能耗。

[0003] 光子晶体是由不同介电常数的物质在空间中交替形成的周期性结构,能够对光的传播方向进行有效调控,在可视化传感器、反射型户外显示、结构色涂层与印染、防伪鉴定、绿色印刷、光催化增强、光伏电池等众多领域具有广阔应用前景。其中,三维光子晶体由于能够产生全方向的完全光子禁带,相比一维、二维光子晶体,具有更普遍的实用性。单分散胶体微球离子是构筑三维光子晶体的基本单元,最常见的单分散体可分为有机聚合和无机两种。有机单分散聚合物微球相对于无机微球来说具有种类更加丰富、制备方法相对简单、成本低廉的优势。

[0004] 将有机单分散聚合物微球光子晶体作为涂层涂覆在电池箱表面可以有效防止光照导致的电池箱内部温度升高,进而降低系统能耗。现有的三维光子晶体的制备通常重力沉积法、垂直沉降法、提拉法和液-液萃取法等,这些制备方法普遍存在组装时间过长、制备成本偏高、操作复杂等缺点,不利于大规模生产,难以应用到制备电池箱涂料中。

发明内容

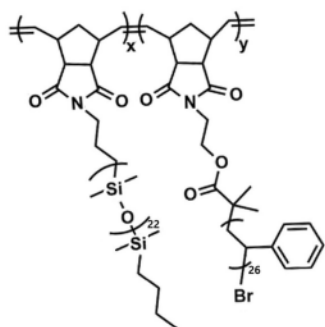
[0005] 因此,本发明提供了一种用于电池箱的防护涂料的制备方法,以低成本的制备得到光子晶体电池箱涂料。

[0006] 为此,本发明提供了如下技术方案。

[0007] 一种用于电池箱的防护涂料的制备方法,包括如下步骤:

将侧链含PDMS和PS的嵌段共聚物刷溶解在环己烷中,使所述侧链含PDMS和PS的嵌段共聚物刷自组装形成微球,即得到所述用于电池箱的防护涂料;

所述侧链含PDMS和PS的嵌段共聚物刷的结构式为:



- [0008] 其中x选自120~300的整数,y选自90~250的整数,x与y之比为1:0.5~2。
- [0009] 可选的,环己烷中的侧链含PDMS和PS的嵌段共聚物刷的浓度为1~10g/L。
- [0010] 可选的,所述侧链含PDMS和PS的嵌段共聚物刷的结构式中 $x=215$, $y=215$ 。
- [0011] 可选的,所述侧链含PDMS和PS的嵌段共聚物刷的结构式中 $x=148$, $y=131$ 。
- [0012] 可选的,所述侧链含PDMS和PS的嵌段共聚物刷的结构式中 $x=122$, $y=93$ 。
- [0013] 可选的,所述微球的粒径为48~220nm。
- [0014] 本发明还提出了上述用于电池箱的防护涂料的制备方法制备得到的用于电池箱的防护涂料。
- [0015] 本发明还提出了一种电池箱涂层的制备方法,包括如下步骤:将上述的用于电池箱的防护涂料涂覆在电池箱表面,使环己烷挥发后形成电池箱涂层。
- [0016] 可选的,所述涂覆的方式为喷涂。
- [0017] 可选的,将上述的用于电池箱的防护涂料涂覆在电池箱表面后先自然挥发2~3h,然后进行干燥。
- [0018] 可选的,所述干燥采用烘干或冻干的方式。
- [0019] 可选的,所述电池箱涂层的厚度为0.2~1mm。
- [0020] 本发明还提出了上述的电池箱涂层的制备方法制备得到的电池箱涂层。
- [0021] 本发明的有益效果有:

本发明的制备的用于电池箱的防护涂料通过光子晶体可以反射特定范围波长的光,减少电池箱吸热,提高电池热管理效率。本发明的制备方法通过软受限组装制备三维球状光子晶体,制备方法简单,能耗低。本发明通过调控侧链含PDMS和PS的嵌段共聚物刷的分子量/聚合度,可以调控微球的粒径,从而得到不同反射波长的光子晶体。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1为实施例1的SEM图片。

[0024] 图2为实施例2和实施例3的SEM图片;图2中(a)为实施例2的SEM图片,图2中(b)为实施例3的SEM图片。

[0025] 图3为对比例1、对比例2和对比例3的SEM图片;图3中(a)为对比例1的涂层表面图,图3中(b)为对比例1的涂层截面图片。图3中(c)为对比例2的涂层表面图,图3中(d)为对比例2的涂层截面图片。图3中(e)为对比例3的涂层表面图,图3中(f)为对比例3的涂层截面图片。

具体实施方式

[0026] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

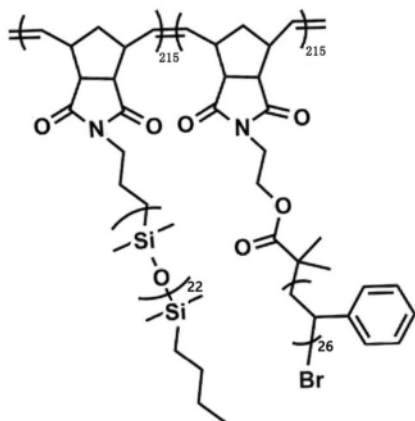
本发明所用材料均为市售产品。

[0027] 申请人在对侧链含PDMS和PS的嵌段共聚物刷的研究过程中发现,当使用环己烷溶解上述嵌段共聚物刷,嵌段共聚物刷会自组装形成微球,得到略浑浊的分散体系,将其涂覆在基底上即可形成一层光子晶体涂层。而使用四氢呋喃、二氯甲烷等其他常用溶剂溶解上述嵌段共聚物刷均无法形成微球。

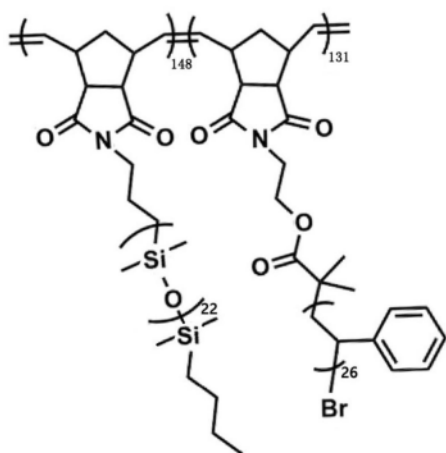
[0028] 基于上述研究成果,本发明公开了一种用于电池箱的防护涂料的制备方法,包括如下步骤:将侧链含PDMS和PS的嵌段共聚物刷溶解在环己烷中,使所述侧链含PDMS和PS的嵌段共聚物刷自组装形成微球,即得到所述用于电池箱的防护涂料。

[0029] 本发明采用的侧链含PDMS和PS的嵌段共聚物刷的合成方法见参考文献: Morphologies and Photonic Properties of an Asymmetric Brush Block Copolymer with Polystyrene and Polydimethylsiloxane Side Chains, Polymer 2018, 156, 169。采用的原料中gPDMS的聚合度范围为120~300;gPS的聚合度范围为90~250;侧链PDMS的分子量为3000,PDI=1.14;PS的分子量为2000,PDI=1.06。

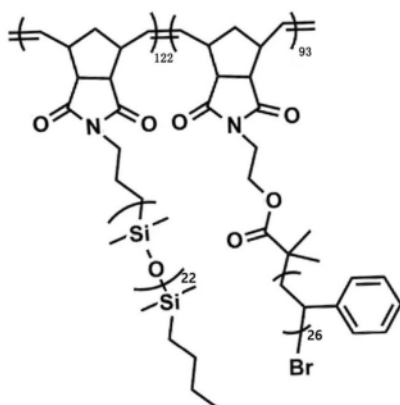
[0030] 采用上述方法制备得到三种侧链含PDMS和PS的嵌段共聚物刷:(gPDMS)₂₁₅-b-(gPS)₂₁₅结构式如下:



[0031] (gPDMS)₁₄₈-b-(gPS)₁₃₁结构式如下:



[0032] (gPDMS)₁₂₂-b-(gPS)₉₃结构式如下:



[0033] 实施例1

取4g的(gPDMS)₂₁₅-b-(gPS)₂₁₅溶解在100ml环己烷中混合均匀,使所述(gPDMS)₂₁₅-b-(gPS)₂₁₅自组装形成光子晶体微球,即得到所述用于电池箱的防护涂料。采用动态光散射粒度仪检测光子晶体微球的粒径为 $190 \pm 30\text{nm}$ 。

[0034] 将所述电池箱的防护涂料涂覆在不锈钢基板上,待环己烷挥发后,形成涂层,涂层厚度为0.2mm,得到样品1。在扫描电子显微镜(SEM)下观察涂层,如图1所示。

[0035] 实施例2

取4g的(gPDMS)₁₄₈-b-(gPS)₁₃₁溶解在80ml环己烷中混合均匀,使所述(gPDMS)₁₄₈-b-(gPS)₁₃₁自组装形成光子晶体微球,即得到所述用于电池箱的防护涂料。采用动态光散射粒度仪检测光子晶体微球的粒径为 $70 \pm 15\text{nm}$ 。

[0036] 将所述电池箱的防护涂料涂覆在不锈钢基板上,待环己烷挥发后,形成涂层,涂层厚度为0.2mm,得到样品2。在扫描电子显微镜(SEM)下观察涂层,如图2中(a)所示。

[0037] 实施例3

取4g的(gPDMS)₁₂₂-b-(gPS)₉₃溶解在200ml环己烷中混合均匀,使所述(gPDMS)₁₂₂-b-(gPS)₉₃自组装形成光子晶体微球,即得到所述用于电池箱的防护涂料。采用动态光散射粒度仪检测光子晶体微球的粒径为 $51 \pm 3\text{nm}$ 。

[0038] 将所述电池箱的防护涂料涂覆在不锈钢基板上,待环己烷挥发后,形成涂层,涂层厚度为0.3mm,得到样品3。在扫描电子显微镜(SEM)下观察涂层,如图2中(b)所示。

[0039] 对比例1

取4g的(gPDMS)₂₁₅-b-(gPS)₂₁₅溶解在100ml四氢呋喃中混合均匀,即得到防护涂料。将所述电池箱的防护涂料涂覆在不锈钢基板上,待环己烷挥发后,形成涂层,涂层厚度为0.2mm,得到样品4。在扫描电子显微镜(SEM)下观察涂层,如图3中(a)、(b)所示,涂层表面形成褶皱状条带,条带内部为多孔状、未能形成球状光子晶体。

[0040] 对比例2

取4g的(gPDMS)₂₁₅-b-(gPS)₂₁₅溶解在100ml氯苯中混合均匀,即得到防护涂料。将所述电池箱的防护涂料涂覆在不锈钢基板上,待环己烷挥发后,形成涂层,涂层厚度为0.2mm,得到样品5。在扫描电子显微镜(SEM)下观察涂层,如图3中(c)、(d)所示,涂层表面形成褶皱状条带,条带内部为多孔状、未能形成球状光子晶体。

[0041] 对比例3

取4g的(gPDMS)₂₁₅-b-(gPS)₂₁₅溶解在100ml二氯甲烷中混合均匀,即得到防护涂

料。将所述电池箱的防护涂料涂覆在不锈钢基板上,待环己烷挥发后,形成涂层,涂层厚度为0.2mm,得到样品6。在扫描电子显微镜(SEM)下观察涂层,如图3中(e)、(f)所示,涂层表面形成褶皱状条带,条带内部为多孔状、未能形成球状光子晶体。

[0042] 试验例

分别将无涂层的不锈钢板、以及上述实施例和对比例的样品在夏季12:00~12:30的阳光下暴晒30min,测量其表面温度,结果如表1所示:

表1

样品	温度
无涂层钢板	49℃
样品1	35℃
样品2	36℃
样品3	36℃
样品4	46℃
样品5	47℃
样品6	45℃

[0043] 由此可见,本发明中的电池箱的防护涂料可以有效的防止光照导致的温度升高,可以应用于的电池箱的防护,而对比例中无法形成微球状的光子晶体,无法防止光照导致的温度升高。本发明的制备方法相对简单、成本低廉。

[0044] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

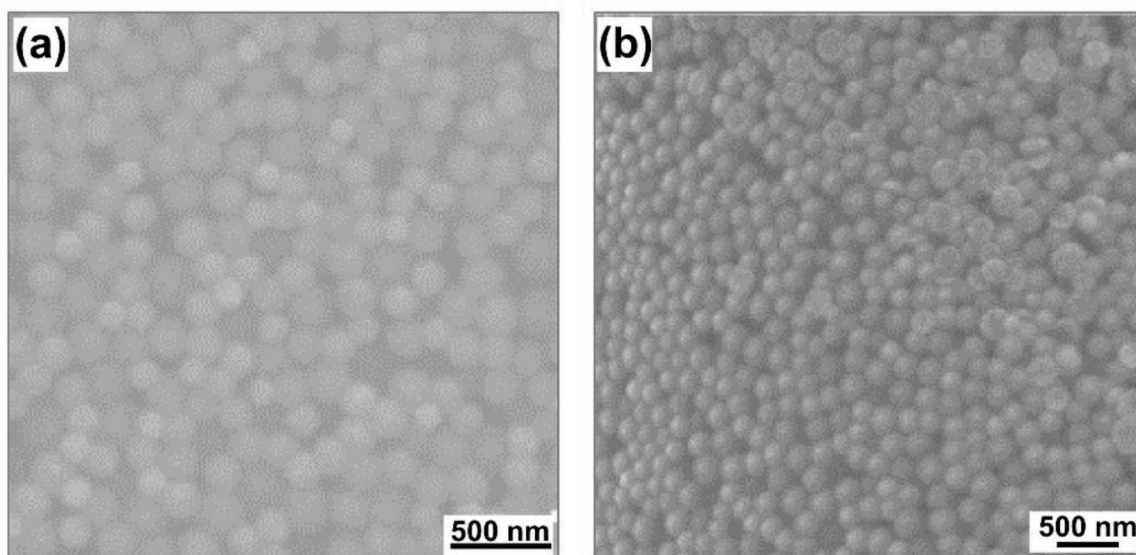


图1

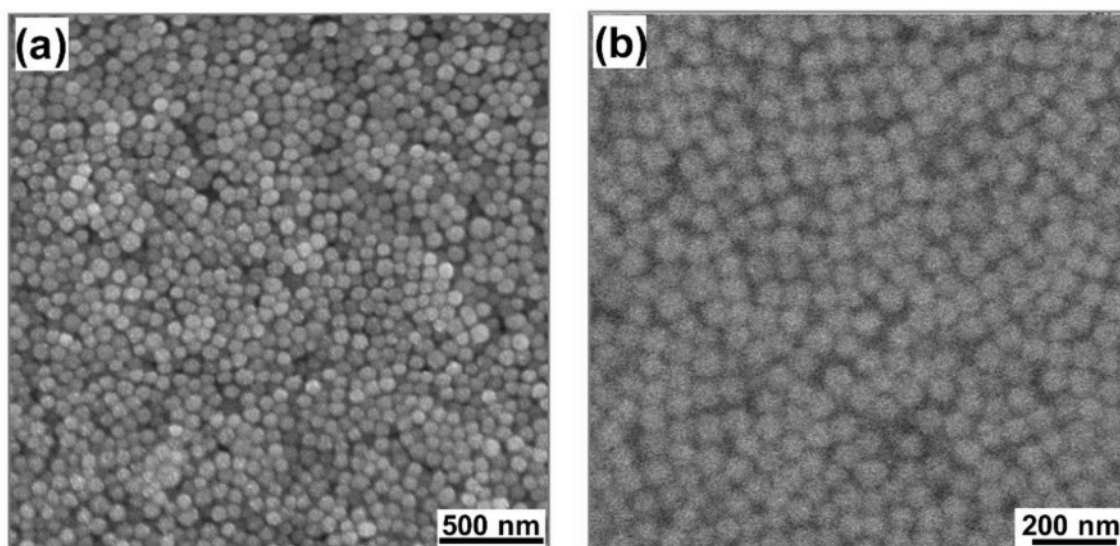


图2

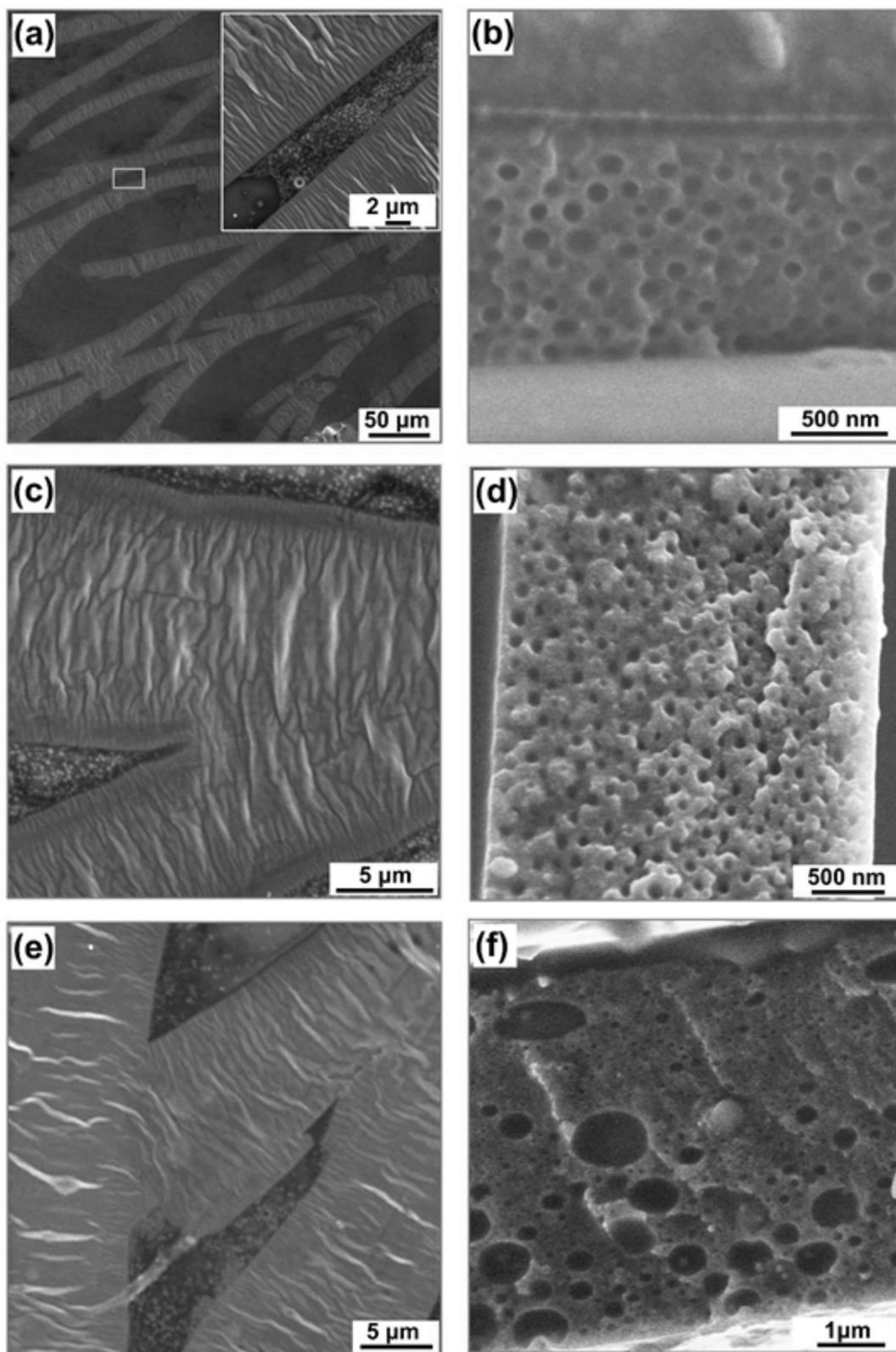


图3