



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104098318 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 10

(21) 申请号 201410315121. 5

CN 101234881 A, 2008. 08. 06,

(22) 申请日 2014. 07. 03

余梅芳. 核桃壳制备活性炭方法及吸附性能的研究. 《湖州职业技术学院学报》. 2011, (第1期),

(73) 专利权人 西安建筑科技大学

地址 710055 陕西省西安市雁塔路 13 号

审查员 周洋

(72) 发明人 尚建丽 陈丹 杜雅琴 武斌

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任

公司 61200

代理人 蔡和平

(51) Int. Cl.

C04B 28/14(2006. 01)

C04B 38/08(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102951639 A, 2013. 03. 06,

CN 103288411 A, 2013. 09. 11,

CN 101219881 A, 2008. 07. 16,

CN 103274718 A, 2013. 09. 04,

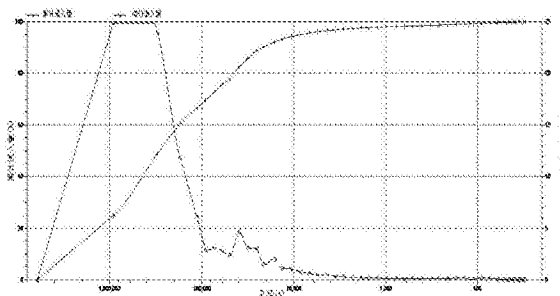
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种生物质多孔相变调温调湿材料及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开一种生物质多孔相变调温调湿材料及其制备方法,所述生物质多孔相变调温调湿材料由质量比为 50:50 的多孔相变材料和基材混合而成;所述多孔相变材料由质量比为 4:6 的相变材料与多孔材料组成;所述基材为建筑石膏胶凝材料;所述相变材料为石蜡或者十二醇;所述多孔材料为经物理活化的核桃壳。本发明的生物质多孔相变调温调湿材料,与以往的相变材料相比,不仅能够利用孔内相变材料调温,而且能够利用石膏内多孔吸附进行调湿,尤其是采用废弃果壳作为原料,增加了建筑多功能材料的品种,扩大了生物质材料的应用范围,对于室内居住环境改善和环保节能领域具有重要意义。



1. 一种生物质多孔相变调温调湿材料,其特征在于,由质量比为 50:50 的多孔相变材料和基材混合而成;所述多孔相变材料由质量比为 4:6 的相变材料与多孔材料组成;所述基材为建筑石膏胶凝材料;所述相变材料为石蜡或者十二醇;所述多孔材料为经物理活化的核桃壳;

多孔材料的制备过程包括以下步骤:将核桃壳原料酸洗,在 105℃ 下烘 24 小时;取烘干的核桃壳原料,放入球磨机中,球磨 6 小时;将核桃壳磨细后过 0.63mm 筛得粉料;将粉料放入加热炉内,以 25℃/min 的升温速率,将炉内温度由室温先升至 400℃,恒温一个小时后再以同样的升温速率将温度升至 600℃,保持 30 分钟后随炉自然冷却至室温,得到多孔材料;此制度下制备出的多孔材料,孔隙率为 76%,孔径分布集中在 $10^4\text{nm} \sim 10^5\text{nm}$ 之间;

所述多孔相变材料由多孔材料真空吸附或真空注入相变材料得到。

2. 根据权利要求 1 所述的一种生物质多孔相变调温调湿材料,其特征在于,所述石蜡为固态,熔点为 45℃~48℃;十二醇为液态,熔点为 20℃~24℃。

3. 根据权利要求 1 所述的一种生物质多孔相变调温调湿材料,其特征在于,建筑石膏胶凝材料为水膏比为 0.7:1 的胶凝材料。

4. 一种生物质多孔相变调温调湿材料的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 将核桃壳原料酸洗,在 105℃ 下烘 24 小时;取烘干的核桃壳原料,放入球磨机中,球磨 6 小时,再用振动磨进行进一步的粉磨,过筛取粒径小于 0.63mm 的粉料;

2) 将过筛后的粉料进行物理活化,活化的具体步骤为:将粉料放入加热炉内,以 25℃/min 的升温速率,将炉内温度由室温先升至 400℃,恒温 60 分钟后再以同样的升温速率将温度升至 600℃,保持 30 分钟后随炉自然冷却至室温,得到多孔材料;

3) 将多孔材料与石蜡相变材料放入抽滤瓶中,先抽真空 4 分钟,再在 50℃ 水浴中加热 0.5 小时,利用抽真空浸入相变材料形成多孔相变材料;或将多孔材料放入抽滤瓶中,先抽真空 6 分钟,再注入十二醇相变材料形成多孔相变材料;上述多孔相变材料中相变材料与多孔材料的质量比为 4:6;

4) 将质量比为 50:50 的多孔相变材料和基材混合均匀,得到生物质多孔相变调温调湿材料;

活化后核桃壳孔径分布集中在 $10^4\text{nm} \sim 10^5\text{nm}$ 之间,孔隙率为 76%;所述基材为建筑石膏胶凝材料,建筑石膏胶凝材料为水膏比为 0.7:1 的胶凝材料;

所述相变材料为石蜡或者十二醇;所述石蜡为固态,熔点为 45℃~48℃;十二醇为液态,熔点为 20℃~23℃。

一种生物质多孔相变调温调湿材料及其制备方法

【技术领域】

【0001】 本发明涉及一种用于建筑墙体的相变多功能材料,具体涉及一种生物质多孔相变调温调湿材料及其制备方法。

【背景技术】

【0002】 随着人们对室内居住环境的要求不断提高,经常依靠空调采暖及加湿设备调湿,这种方式因耗费大量能源受到节能环保政策的限制,如何充分利用太阳能开发一种建筑相变多功能材料,变主动耗能为被动式节能,是一个严峻的挑战。

【发明内容】

【0003】 本发明的目的在于提供一种生物质多孔相变调温调湿材料及其制备方法,以解决上述技术问题。

【0004】 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

【0005】 一种生物质多孔相变调温调湿材料,由质量比为 50:50 的多孔相变材料和基材混合而成;所述多孔相变材料由质量比为 4:6 的相变材料与多孔材料组成;所述基材为建筑石膏胶凝材料;所述相变材料为石蜡或者十二醇;所述多孔材料为经物理活化的核桃壳。

【0006】 优选的,多孔材料的制备过程包括以下步骤:将核桃壳原料酸洗,在 105℃ 下烘 24 小时;取烘干的核桃壳原料,放入球磨机中,球磨 6 小时;将核桃壳磨细后过 0.63mm 筛得粉料;将粉料放入加热炉内,以 25℃/min 的升温速率,将炉内温度由室温先升至 400℃,恒温一个小时后再以同样的升温速率将温度升至 600℃,保持 30 分钟后随炉自然冷却至室温,得到多孔材料;此制度下制备出的多孔材料,孔隙率为 76%,孔径分布集中在 10⁴nm ~ 10⁵nm 之间。

【0007】 优选的,所述石蜡为固态,熔点为 45℃ ~ 48℃;十二醇为液态,熔点为 20℃ ~ 24℃。

【0008】 优选的,建筑石膏胶凝材料为石膏比为 0.7:1 的胶凝材料。

【0009】 优选的,所述多孔相变材料由多孔材料真空吸附或真空注入相变材料得到。

【0010】 一种生物质多孔相变调温调湿材料的制备方法,包括以下步骤:

【0011】 1) 将核桃壳原料酸洗,在 105℃ 下烘 24 小时;取烘干的核桃壳原料,放入球磨机中,球磨 6 小时,再用振动磨进行进一步的粉磨,过筛取粒径小于 0.63mm 的粉料;

【0012】 2) 将过筛后的粉料进行物理活化,活化的具体步骤为:将粉料放入加热炉内,以 25℃/min 的升温速率,将炉内温度由室温先升至 400℃,恒温 60 分钟后再以同样的升温速率将温度升至 600℃,保持 30 分钟后随炉自然冷却至室温,得到多孔材料;

【0013】 3) 将多孔材料与石蜡相变材料放入抽滤瓶中,先抽真空 4 分钟,再在 50℃ 水浴中加热 0.5 小时,利用抽真空浸入相变材料形成多孔相变材料;或将多孔材料放入抽滤瓶中,先抽真空 6 分钟,再注入十二醇相变材料形成多孔相变材料;上述多孔相变材料中相变材料与多孔材料的质量比为 4:6;

[0014] 4) 将质量比为 50:50 的多孔相变材料和基材混合均匀,得到生物质多孔相变调温调湿材料。

[0015] 优选的,活化后核桃壳孔径分布集中在 $10^4\text{nm} \sim 10^5\text{nm}$ 之间,孔隙率达到 76%;所述基材为建筑石膏胶凝材料,建筑石膏胶凝材料为石膏比为 0.7:1 的胶凝材料。

[0016] 优选的,所述相变材料为石蜡或者十二醇;所述石蜡为固态,熔点为 $45^\circ\text{C} \sim 48^\circ\text{C}$;十二醇为液态,熔点为 $20^\circ\text{C} \sim 23^\circ\text{C}$ 。

[0017] 相对于现有技术,本发明具有以下有益效果:

[0018] 本发明采用废弃的核桃壳制备生物质多孔材料,以活化的多孔材料为吸附剂,以多种相变材料为吸附质,复合多孔材料、相变材料和石膏凝胶材料形成具有调温又有调湿的多功能材料。本发明利用废弃核桃壳制备生物质多孔材料,不仅可以节约原材料,而且符合国家资源综合利用的环保政策。该材料主要特征:孔隙结构发达,孔隙孔径连续,具有良好的吸附能力;本发明通过多孔材料有效的结合相变材料,利用孔隙对材料的吸附原理,满足相变调温和孔隙吸湿的匹配效果。

[0019] 本发明的生物质多孔相变调温调湿材料,与以往相变材料相比,不仅能够利用孔内相变材料调温,而且能够利用石膏内多孔吸附进行调湿,尤其是采用废弃果壳作为原料,增加了建筑多功能材料的品种,扩大了生物质材料的应用范围,对于室内居住环境改善和环保节能领域具有重要意义。

【附图说明】

[0020] 图 1 为按照上述制备步骤所得多孔材料的孔径分布图;

[0021] 图 2a 为不含多孔相变材料的石膏的温度-时间变化图;

[0022] 图 2b 为质量比为 50:50 多孔相变复合石膏的温度-时间变化图;

[0023] 图 2c 为生物质多孔相变调温调湿材料的平衡含湿量-相对湿度变化示意图;

[0024] 图 3a 为吸附相变材料前多孔材料 SEM 图;

[0025] 图 3b 为吸附相变材料后多孔材料 SEM 图。

【具体实施方式】

[0026] 以下结合实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0027] 1. 原材料

[0028] (1) 废弃核桃壳:酸洗后烘干并磨细,过 0.63mm 筛,然后进行物理活化,活化后核桃壳孔径分布集中在 $10^4\text{nm} \sim 10^5\text{nm}$ 之间,孔隙率高达 76%。

[0029] (2) 相变材料:采用石蜡或者十二醇;石蜡:固态,熔点为 $45^\circ\text{C} \sim 48^\circ\text{C}$;十二醇:液态,熔点为 $20^\circ\text{C} \sim 24^\circ\text{C}$ 。

[0030] 2、核桃壳活化制度

[0031]

| 第一段温度 | 恒温时间 | 第二段温度 | 恒温时间 | 第三段温度 | 最大产率 |
|-------|------|-------|------|-------|------|
| °C | min | °C | min | °C | % |
| 400 | 60 | 600 | 30 | 30 | 23.1 |

[0032] 3、最佳吸附比例

[0033]

| 相变材料 | 吸附前/g | 吸附后/g | | 吸附量/% | |
|-------|--------------|----------|---------|----------|---------|
| /多孔材料 | 十二醇(石蜡)/多孔材料 | 十二醇/多孔材料 | 石蜡/多孔材料 | 十二醇/多孔材料 | 石蜡/多孔材料 |
| 4/6 | 0.67/1 | 1.61 | 1.58 | 36.5 | 34.7 |

[0034] 一种生物质多孔相变调温调湿材料的制备方法,包括以下步骤:

[0035] 1) 将核桃壳原料酸洗,在 105°C 下烘 24 小时。取烘干的核桃壳原料,放入球磨机中,球磨 6 小时,再用振动磨进行进一步的粉磨,过筛取粒径小于 0.63mm 的粉料。

[0036] 2) 将过筛后的粉料进行物理活化,活化的具体步骤为:将粉料放入加热炉内,以 25°C/min 的升温速率,将炉内温度由室温先升至 400°C,恒温 60 分钟后再以相同的升温速率升温至 600°C,保持 30 分钟后随炉自然冷却至室温,得到多孔材料。

[0037] 3) 将多孔材料与石蜡相变材料放入抽滤瓶中,先抽真空 4 分钟,再在 50°C 水浴中加热 0.5 小时,利用抽真空浸入相变材料形成多孔石蜡相变材料;或将多孔材料放入抽滤瓶中,先抽真空 6 分钟,再注入十二醇相变材料;上述多孔相变材料中相变材料与多孔材料的质量比为 4:6。

[0038] 4) 将质量比为 50:50 的多孔相变材料和基材混合均匀,得到生物质多孔相变调温调湿材料。

[0039] 多孔相变调温调湿材料的性能

[0040] 本发明所制备的生物质多孔相变调温调湿材料的调温性能和调湿性能测试如图 2b 和图 2c 所示;多孔材料吸附相变材料前后的微观形貌如图 3a 和图 3b 所示;由这些图可以看出,本发明所制备的生物质多孔相变调温调湿材料具有以下特点:

[0041] (1) 具有比纯石膏优越的调温性

[0042] 利用多孔材料吸附相变材料,当室内环境温度高于此相变材料熔点时,该材料内相变材料发生相变过程,伴随能量的储存或释放,从而有效的达到调节温度的作用(图 2b 中质量比为 50:50 的多孔相变材料和基材复合后在相变点附近出现了温度平台,表明具有储热效果),一方面赋予建筑石膏原来不具有的新功能,另一方面增加了建筑墙体材料节能效果。

[0043] (2) 具有比纯石膏优越的调湿性

[0044] 将多孔相变材料与建筑石膏复合后,通过石膏内的孔隙叠加上多孔材料内未吸附相变材料的剩余孔隙,可以有效加强建筑材料的吸湿功能,使原有的石膏吸湿能力得到提高,充分发挥建筑石膏的环保、绿色、多功能特性。

[0045] 本发明以废弃果壳为原料,通过活化技术制备多孔相变材料,充分利用生物质材料,与普通建筑石膏胶凝材料复合,不仅可以扩大建筑材料的品种,而且符合国家资源综合利用的政策,在节约石膏生产原材料基础上,增加了材料使用中的节能效果,对于生态平

衡、维持环境协调具有重要意义。

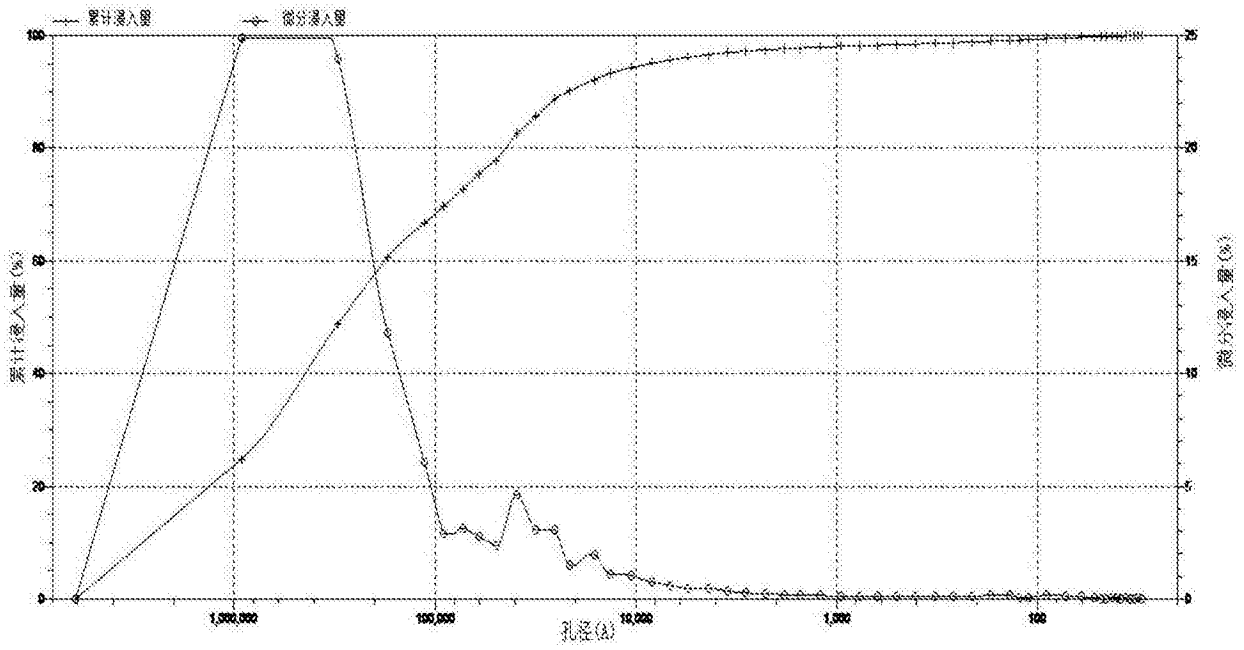


图 1

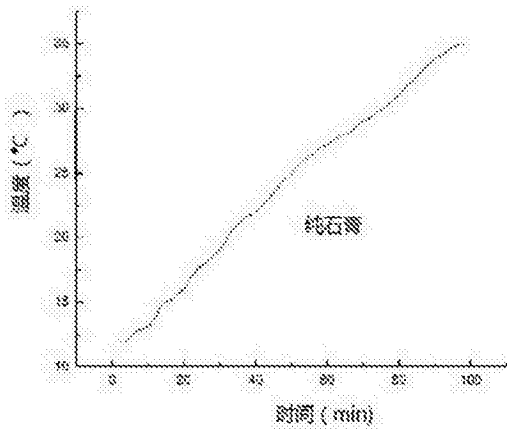


图 2a

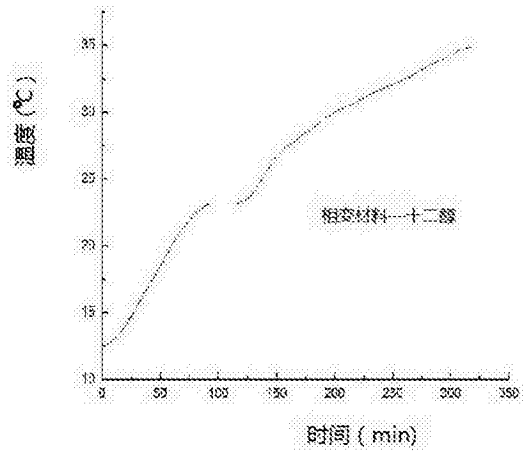


图 2b

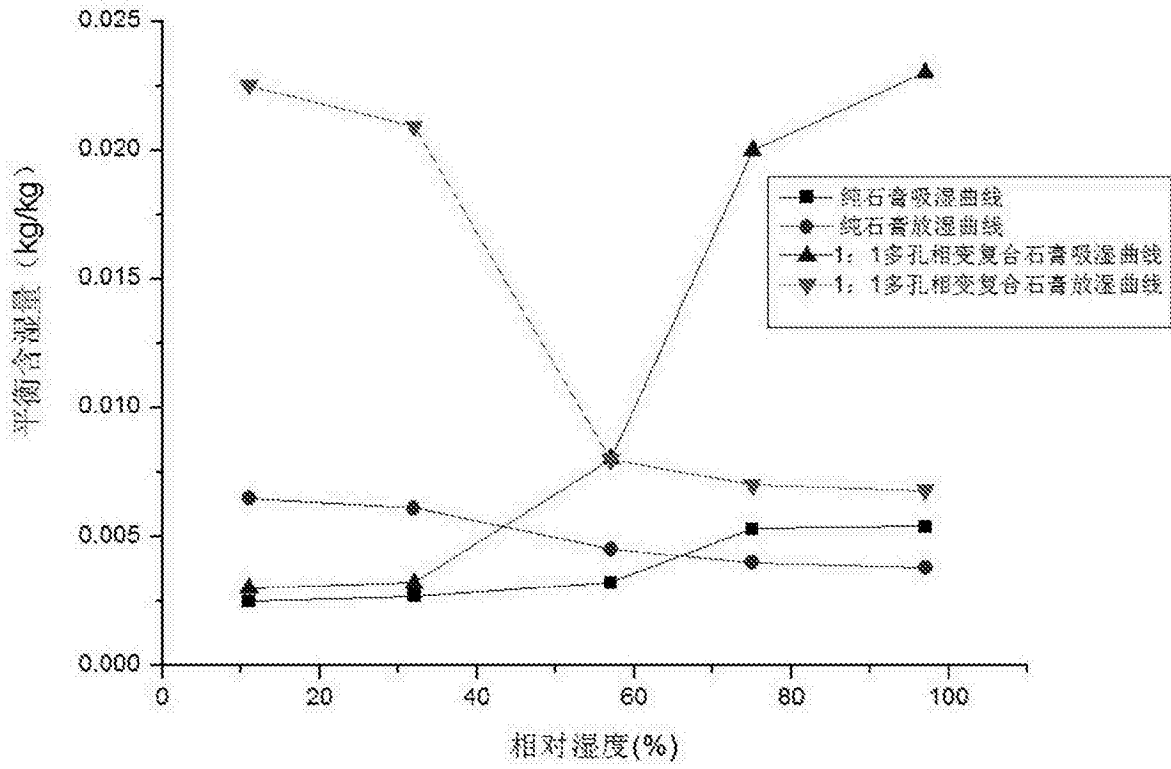


图 2c

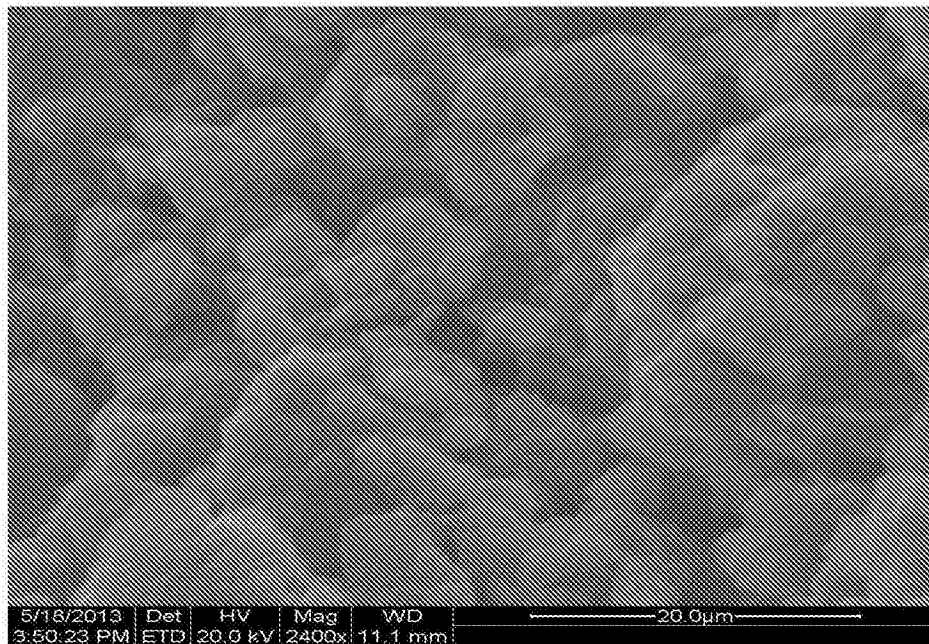


图 3a

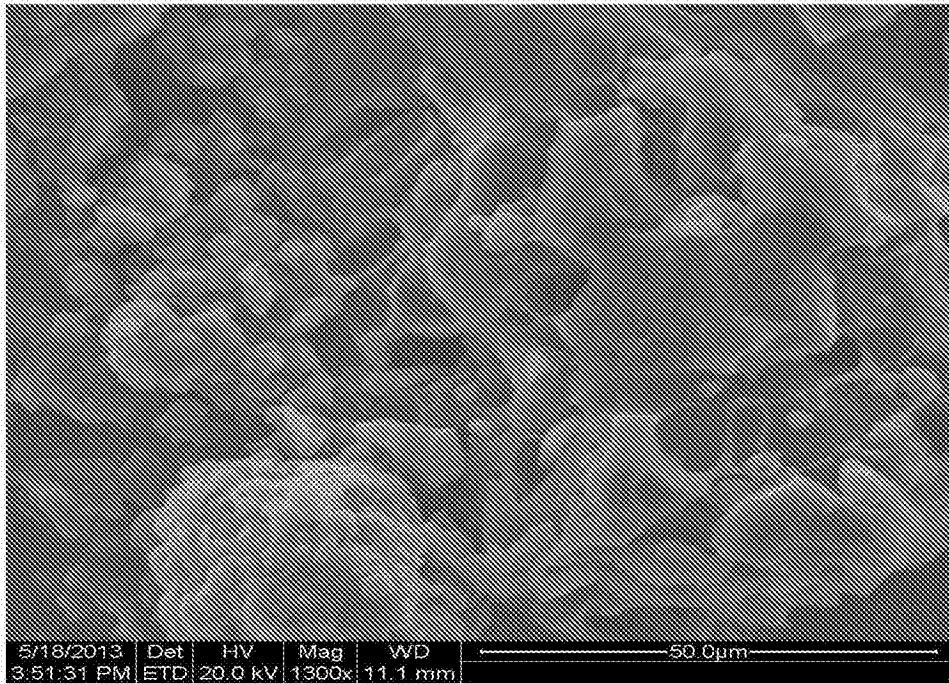


图 3b