



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106049029 A

(43)申请公布日 2016. 10. 26

(21)申请号 201610532011.3

(22)申请日 2016.07.07

(71)申请人 上海大学

地址 200444 上海市宝山区上大路99号

(72)发明人 高彦峰 孙怡婷 张志华 卢霄玛

(74)专利代理机构 上海瀚桥专利代理事务所

(普通合伙) 31261

代理人 曹芳玲 郑优丽

(51)Int. Cl.

D06M 11/47(2006.01)

D06M 15/61(2006.01)

D06M 23/08(2006.01)

D06M 101/06(2006.01)

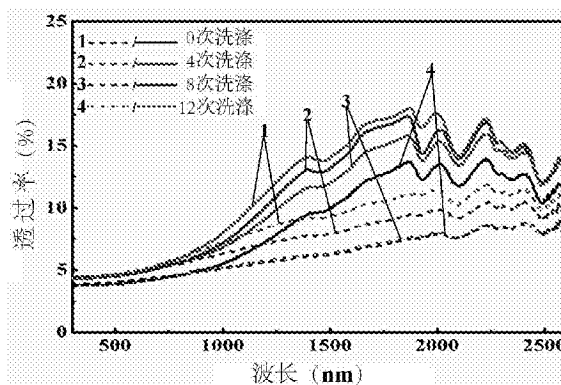
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体基智能调温纺织品及其制作工艺

(57)摘要

本发明涉及一种聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体基智能调温纺织品及其制作工艺,所述纺织品包含纺织基体和均匀粘附于所述纺织基体的纤维表面的聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体。本发明对聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体基智能控温纺织品的制备及应用进行了研究,该纺织品具有良好的协同功能,包括控温、透气和耐久性。同时,通过多巴胺的包覆,大大减缓了二氧化钒的氧化时间。



1. 一种聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体基智能调温纺织品, 其特征在于, 所述纺织品包含纺织基体和均匀粘附于所述纺织基体的纤维表面的聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体。

2. 根据权利要求1所述的纺织品, 其特征在于, 所述纺织品中聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体的含量为1~50wt%, 优选为5~15wt%。

3. 根据权利要求1或2所述的纺织品, 其特征在于, 所述聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体中二氧化钒具有M结晶构造且粒径为20~100nm。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的纺织品, 其特征在于, 所述聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体中锐钛矿二氧化钛包覆层的厚度为5~100nm。

5. 一种如权利要求1-4中任一项所述纺织品的制备方法, 其特征在于, 包括:

(1) 将聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体溶于去离子水中得到整理剂;

(2) 将前处理后的纺织基体浸没在步骤(1)所得整理剂中, 取出后进行辊轧, 轧液率保持在70%~90%;

(3) 重复步骤(2)2~3次, 自然晾干后得到所述纺织品。

6. 根据权利要求5所述的制备方法, 其特征在于, 所述整理剂中聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体的质量百分比为0.2~1wt%。

7. 根据权利要求5或6所述的制备方法, 其特征在于, 对所述纺织基体进行前处理, 包括: 将纺织基体放入质量分数为5~15%的氢氧化钠溶液中, 在50~100℃下水浴处理30-120分钟、清洗并烘干后得到前处理的纺织基体。

一种聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体基智能调温纺织品及其制作工艺

技术领域

[0001] 本发明属于纺织材料领域,具体来说,涉及一种聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体基智能调温纺织品及其制作工艺。

背景技术

[0002] 随着社会水平的不断提高,人们对于服装的面料的要求也不仅限于保暖、遮光,而是对其功能性和生理舒适性提出了更高的要求。当今社会,越来越多的人正面临着在严峻温度环境下工作的困境,这就促使我们加快对智能控温型纺织品的开发与应用。早期的研究是通过液体和空气的循环进行温度调节,然而,这种依靠大量能源和自组装处理器的温度控制,不仅使纺织品制作工艺繁琐且难以清洗。因此,如何开发可智能控温、易清洗且便携的纺织品,一直困扰着科学家们。

[0003] 在1980年代末,相变材料引起了科学家的注意。所谓相变材料,是指随温度变化而改变物质状态并能提供潜热的物质。这种材料一旦在人类生活被广泛应用,将成为节能环保的最佳绿色环保载体。若用到纺织品上,将会使衣服变得轻薄、重量减轻。基于这些优点,相变材料与纺织品的结合经历了迅猛的发展。

[0004] 尽管如此,这些相变材料仍然面临着一系列的问题,包括衣服的耐久性以及材料在发生固液转变的过程中易发生泄漏的危险,导致皮肤中毒或相变材料失效等隐患。

发明内容

[0005] 针对上述问题,本发明的目的在于提供一种具有良好的智能调温效果,耐水洗度增强的纺织品。

[0006] 一方面,本发明提供了一种聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体基智能调温纺织品,所述纺织品包含纺织基体和均匀粘附于所述纺织基体的纤维表面的聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体。

[0007] 作为固-固相变材料, VO_2 在68℃的相变温度下发生金属-绝缘体的转变,晶体结构发生单斜相和四方相的转变,并伴随着强烈的光学性质变化。 VO_2 在低于相变温度时呈透明态,高于相变温度时则呈现半透明状态。利用其相变前后红外线透过率的巨大变化可制得智能调控太阳热能的调温纺织品,能广泛应用于户外纺织产品及一些特殊领域。此外,作为固-固相变材料, VO_2 不会产生液体或气体,无泄漏危险,也没有其它固-液相变材料的缺点。本发明提供的 VO_2 基智能控温纺织品具有良好的协同功能,包括控温、透气和耐久性。

[0008] 较佳地,所述纺织品中聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体的含量为1~50wt%,优选为5~15wt%。

[0009] 较佳地,所述聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体中二氧化钒具有M结晶构造且粒径为20~100nm。

[0010] 较佳地,所述聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体中锐钛矿二氧化钛包覆层的厚度为

5~100nm。

[0011] 另一方面,本发明还提供了一种纺织品的制备方法,包括:

(1)将聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体溶于去离子水中得到整理剂;

(2)将纺织基体浸没在步骤(1)所得整理剂中,取出后进行辊轧,轧液率保持在70%~90%;

(3)重复步骤(2)2~3次,自然晾干后得到所述纺织品。

[0012] 较佳地,所述整理剂中聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体的质量百分比为0.2~1wt%。

[0013] 较佳地,对所述纺织基体进行前处理,包括:将纺织基体放入质量分数为5~15%的氢氧化钠溶液中,在50~100℃下水浴处理30~120分钟、清洗并烘干后得到前处理的纺织基体。

[0014] 本发明对聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体基智能控温纺织品的制备及应用进行了研究,该纺织品具有良好的协同功能,包括控温、透气和耐久性。同时,通过多巴胺的包覆,大大减缓了二氧化钒的氧化时间。又由于多巴胺的高分子特性使其与纺织品纤维间键合,主要是多巴胺的氨基与纺织品纤维上的羟基作用,增强了功能颗粒与纺织品的结合力,提高了纺织品的耐洗耐磨程度,应用范围很广。本发明的制作工艺操作简单,重复性高。

附图说明

[0015] 图1为实施例1制备的纺织品的紫外-可见-近红外光学透过率图谱;

图2为实施例1制备的纺织品的SEM图谱分析;

图3为实施例1制备的纺织品的实际调温效果模拟测试;

图4为实施例1制备的纺织品的透气性测试;

图5为对比例1制备的纺织品的紫外-可见-近红外光学透过率图谱;

图6为对比例1制备的纺织品的SEM图谱分析;

图7为对比例1制备的纺织品的实际调温效果模拟测试;

图8为对比例1制备的纺织品的透气性测试。

具体实施方式

[0016] 以下通过下述实施方式进一步说明本发明,应理解,下述实施方式仅用于说明本发明,而非限制本发明。

[0017] 本发明使用氢氧化钠对纺织基体(例如,纺织基体的材料可选为纯棉、涤纶等)进行前处理,再通过一定方式将以聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体为基础的整理剂固着在纺织品上,使其具有智能控温的功能。本发明中所述纺织品包含纺织基体和均匀粘附于所述纺织基体的纤维表面的聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体。其中,所述纺织品中聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体的含量为1~50wt%。较佳地,所述纺织品中聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体的含量为5~15wt%。含量过低,调控效果不好;含量过高,布样整体透过率下降,调控效果也会相应降低。其中,聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体中二氧化钒具有M结晶构造且粒径可为20~100nm。锐钛矿二氧化钛包覆层的厚度可为5~100nm。以下示例性地说明本发明提供的纺织品的制备方法。

[0018] 利用化学包覆法,制备聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体。作为一个示例,用质量比为1:2的二氧化钒与聚多巴胺配制聚多巴胺包覆二氧化钒纳米粉整理剂。其中聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体基智能调温纺织品具有智能调温特性,即可随温度变化调控穿过纺织品的太阳光强度,达到高温遮阳的目的。

[0019] 整理剂的制备。将聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体溶于去离子水中得到整理剂。所述整理剂中聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体的质量百分比可为0.2~1wt%。

[0020] 将前处理后的纺织基体浸没在整理剂中0.5~5小时,使纺织品充分吸收整理剂,令功能颗粒粘附于纺织品纤维上。取出后采用辊轧用轧轮反复辊轧,轧液率保持在70%~90%。重复此步骤2~3次,自然晾干后得到所述纺织品。

[0021] 对纺织基体进行前处理。将纺织基体放入质量分数为5~15%的氢氧化钠溶液中,在50~100℃下水浴处理30~120分钟、清洗并烘干后得到前处理的纺织基体。经前处理后得到的纺织品褪去了纱线上的浆料、杂质且表面更加粗糙,改善了纺织品的加工性能,有利于整理剂的吸附和扩散。作为一个详细的示例,将纺织品加入无水乙醇中充分浸泡,置于超声清洗机中超声,超声清洗机的输出功率为80~600W,超声时间为1~50min。将超声后的纺织品用去离子水反复清洗,加入浓度为5%~15%的肥皂液,水浴30~120min,温度50~100℃。将氢氧化钠溶解在去离子水中,形成质量分数为5%~15%的氢氧化钠溶液,把皂化后的纺织品加入该溶液中,水浴30~120min,温度50~100℃。将纺织品清洗后在50~100℃烘干12~48h。

[0022] 下面进一步例举实施例以详细说明本发明。同样应理解,以下实施例只用于对本发明进行进一步说明,不能理解为对本发明保护范围的限制,本领域的技术人员根据本发明的上述内容作出的一些非本质的改进和调整均属于本发明的保护范围。下述示例具体的工艺参数等也仅是合适范围中的一个示例,即本领域技术人员可以通过本文的说明做合适的范围内选择,而并非要限定于下文示例的具体数值。

[0023] 实施例1

一种聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体基智能调温纺织品的制作工艺:

用质量比为1:2的二氧化钒与聚多巴胺配制聚多巴胺包覆二氧化钒纳米复合粉体,然后溶于去离子水制备整理剂,浓度为0.2wt%;

用氢氧化钠对棉布进行前处理;

利用摇床使前处理的纺织基体6~8g浸没入整理剂中,取出,用轧轮反复辊轧,轧液率保持在70%~90%;

重复“浸没-辊轧”过程2次(二浸二轧);

将处理好的纺织品自然晾干,便可得到聚多巴胺包覆二氧化钒基功能纺织品。

[0024] 与经过与前处理纺织品相比,质量增加的部分应为聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体,可得聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体的含量为10wt%。

[0025] 对所制得纺织品进行了高、低温透过率,SEM图谱分析,实际控温效果,和透气性测试,结果表明:纺织品经整理剂处理后,耐水洗度增强;纺织品在实际控温效果测试中可以很好的实际调控太阳能;纺织品透气性与未处理纺织品相比几乎不变。

[0026] 图1是纺织品的紫外-可见-近红外光学透过率图谱(虚线是90℃条件下测得的透过率曲线,实线是25℃测得的透过率曲线),为了检测纺织品的调温效果及耐水洗度,将纺

织品按AATCC测试方法61-2003Test No.2A.分别洗涤0、4、8、12次,再用紫外/可见/近红外分光光度仪在25℃和90℃条件下测量其透过率的变化。检测结果显示:二氧化钒与聚多巴胺质量比为1:2的纺织品随着清洗次数的增加高温透过率稍有增加,纺织品的高、低温透过率曲线“剪刀差”略有降低(图1),说明随着清洗次数的增加纺织品在高温时阻挡太阳能的能力下降较少,对太阳能的调控效率保持的较好。

[0027] 图2是聚多巴胺包覆二氧化钒基智能控温纺织品的SEM图谱分析,通过与未经整理剂处理的纺织品SEM图(图2A)的对比可看出:经整理剂处理的纺织品上有明显的聚多巴胺包覆二氧化钒复合粉体颗粒(图2B);经过12次加速洗涤后,纺织品上的整理剂颗粒存在部分脱落情况,但大部分仍保留在纺织品上(如图2C)。以上结果说明:通过多巴胺的包覆,大大减缓了二氧化钒的氧化时间,同时提高了纺织品的耐水洗程度。

[0028] 图3是纺织品的实际调温效果模拟测试。低功率红外灯照射模拟冬天的阳光照射,此时由于未达到二氧化钒的相变温度,纺织品对红外线的透过率与未经整理剂处理的纺织品接近,所以两侧屋内温度相差不大(相差2.5℃)(图3A);高功率红外灯照射模拟夏天的阳光照射,此时由于超过二氧化钒的相变温度,纺织品对红外线的透过率远低于空白对比纺织品,所以左侧屋内温度明显低于右屋(低17℃)(图3B)。以上结果说明:纺织品可根据环境温度智能调节红外线的透过率而达到智能控温的效果。

[0029] 图4是纺织品的透气性测试。采用“open cup”法将相等质量的变色硅胶分别放入4个相同的烧杯中,再用未经整理剂处理的纺织品和经整理剂处理后的纺织品分别封口各烧杯,每隔12h测量一次各烧杯的增重情况,以此判断各纺织品的水蒸气透过率,测试结果如图4。测试结果表明:纺织品的水蒸气透过率与未经整理剂处理纺织品相比只略有下降,说明整理剂对纺织品的处理基本不会影响纺织品的透气性。

[0030] 对比例1

取仅用二氧化钒粉体配制的整理剂对纺织品进行处理,经过高、低温透过率,耐水洗度测试,SEM图谱分析,实际控温效果,和透气性测试,结果表明:纺织品高、低温透过率的曲线剪刀差较大,即红外波段透过率差值较大。将纺织品按AATCC测试方法61-2003Test No.2A.洗涤4次后,其红外波段高、低温透过率的曲线几乎重叠,红外波段透过率无明显差值,说明随着清洗次数的增加纺织品在高温时阻挡太阳能的能力急速降低,对太阳能的调控效率几乎完全消失(见图5,虚线是90℃条件下测得的透过率曲线,实线是25℃测得的透过率曲线)。从SEM图谱可以看出,经整理剂处理的纺织品纤维上有明显的二氧化钒粉体(见图6A);经过4次加速洗涤后,纺织品上的整理剂几乎没有残留(图6B)。实际控温效果较实施例1有一定程度的下降(见图7)。对比例1制备的纺织品透气性与未处理纺织品(空白组)相比几乎不变(见图8)。

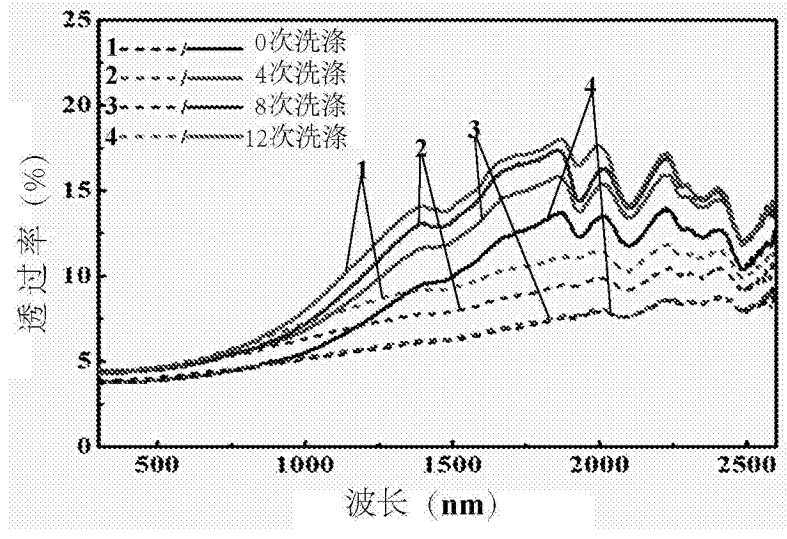


图 1

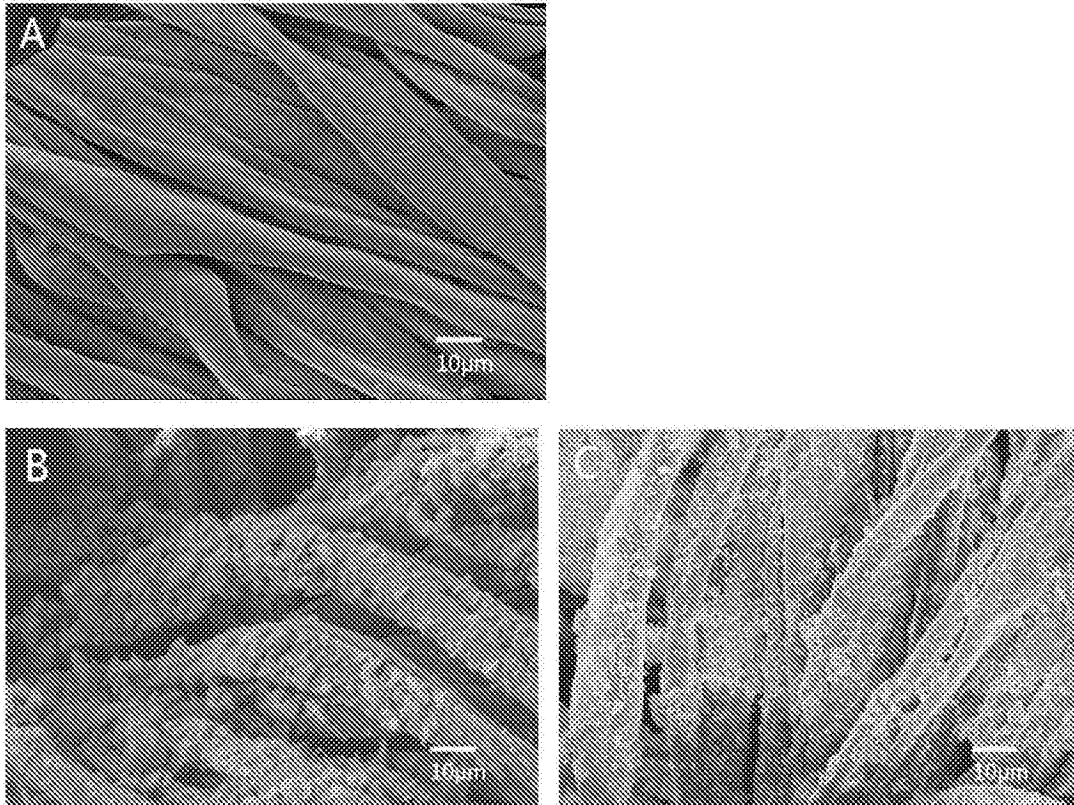


图 2

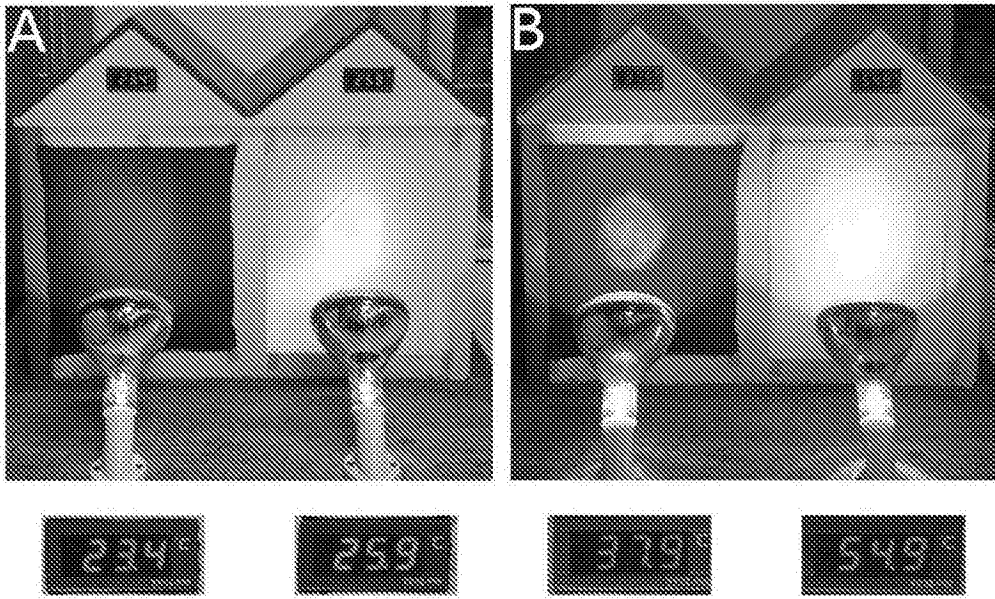


图 3

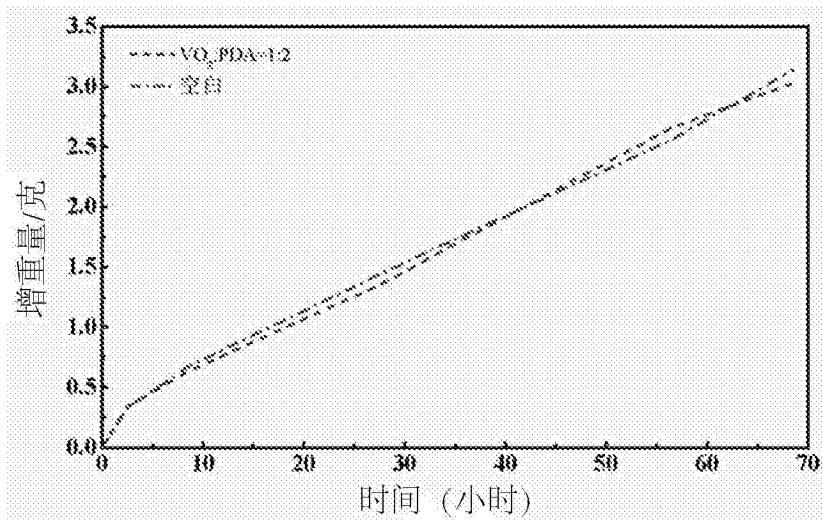


图 4

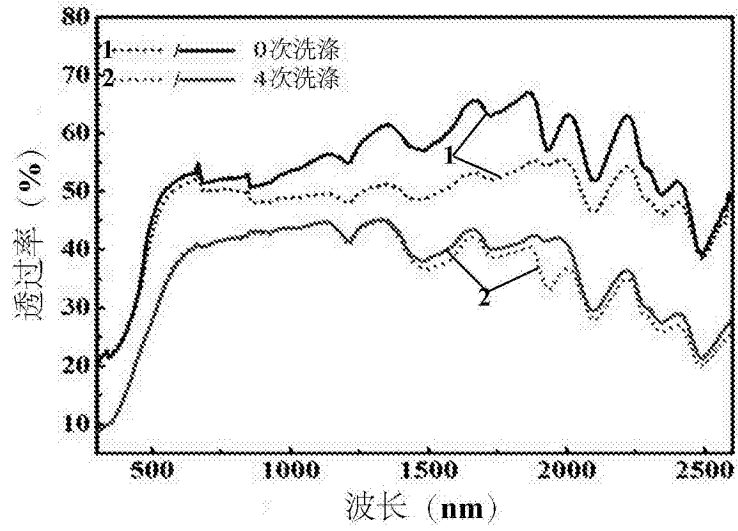


图 5

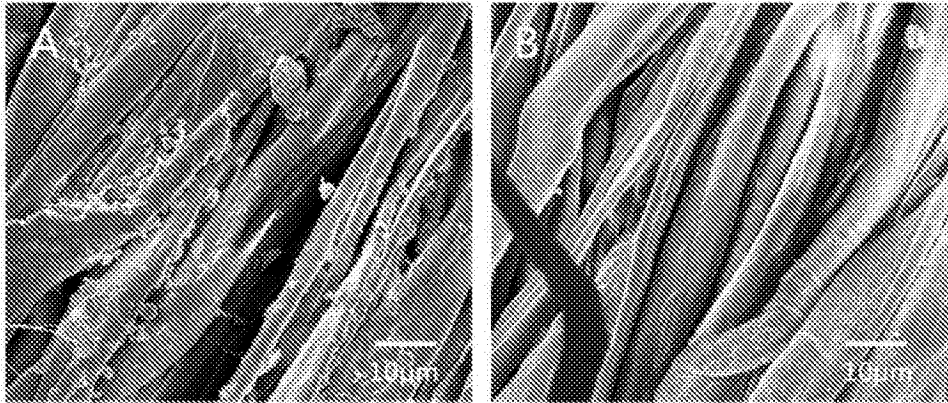


图 6

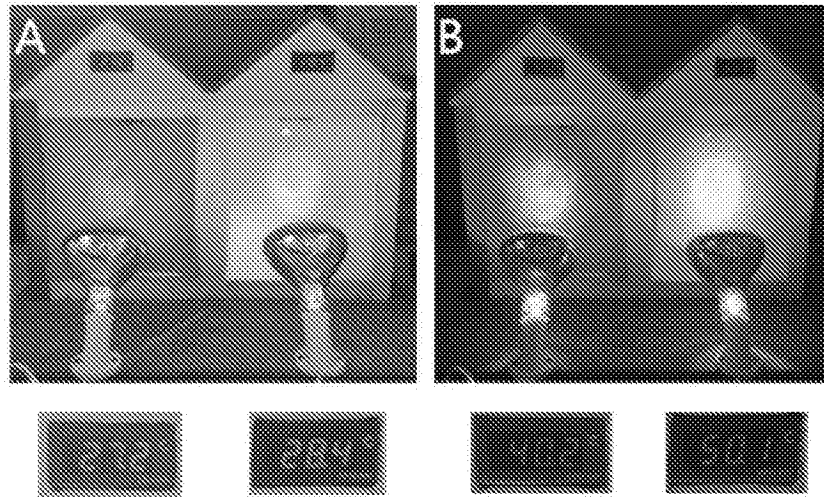


图 7

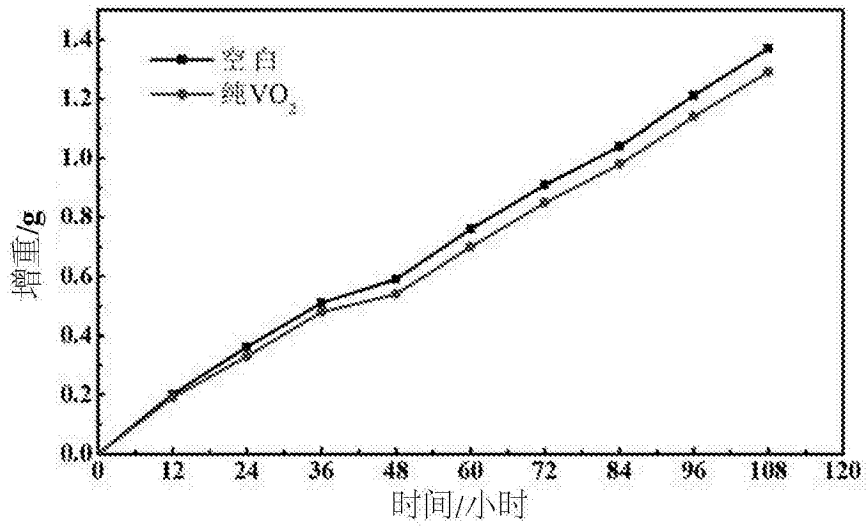


图 8