



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210856543 U

(45)授权公告日 2020.06.26

(21)申请号 201920777203.X

(22)申请日 2019.05.28

(73)专利权人 江苏康溢臣生命科技有限公司

地址 226300 江苏省南通市通州区新世纪
大道266号江海智汇园A2-324

(72)发明人 黄惠标

(74)专利代理机构 苏州简理知识产权代理有限公司 32371

代理人 杨瑞玲

(51)Int.Cl.

D04H 1/02(2006.01)

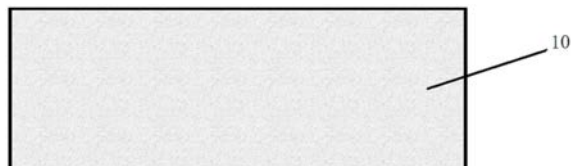
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)实用新型名称

一种高效保暖气凝胶纤维絮片

(57)摘要

本实用新型公开了一种高效保暖气凝胶纤维絮片,所述纤维絮片包括气凝胶纤维,所述气凝胶纤维占所述纤维絮片总体积的10-60%。本实用新型的高效保暖气凝胶纤维絮片,具有高保温性,高轻盈蓬松柔软性,高透气性以及较强的过滤和吸附异味的能力。



1. 一种高效保暖气凝胶纤维絮片, 其特征在于: 所述纤维絮片包括气凝胶纤维、保温纤维和回弹支撑纤维, 所述气凝胶纤维占所述纤维絮片总体积的10-60%, 所述气凝胶纤维、保温纤维和回弹支撑纤维无序混合。

2. 根据权利要求1所述的高效保暖气凝胶纤维絮片, 其特征在于: 所述气凝胶纤维占所述纤维絮片总体积的30-50%。

3. 根据权利要求1所述的高效保暖气凝胶纤维絮片, 其特征在于: 所述保温纤维包括超细旦纤维, 所述超细旦纤维具有多孔结构, 所述回弹支撑纤维为双螺旋纤维, 所述气凝胶纤维为硅气凝胶纤维。

4. 根据权利要求3所述的高效保暖气凝胶纤维絮片, 其特征在于: 所述超细旦纤维包括超细旦有机硅纤维以及与所述超细旦有机硅纤维相混合的超细旦低熔点纤维。

5. 根据权利要求3所述的高效保暖气凝胶纤维絮片, 其特征在于: 所述硅气凝胶纤维为二氧化硅气凝胶纤维。

6. 根据权利要求1所述的高效保暖气凝胶纤维絮片, 其特征在于: 所述纤维絮片包括热熔絮片、喷胶棉絮片和针刺纤维絮片。

7. 根据权利要求1所述的高效保暖气凝胶纤维絮片, 其特征在于: 所述纤维絮片包括中间层(2) 及位于中间层(2) 两侧的表层(1), 所述表层(1) 由外向内依次包括第一气凝胶纤维层(11) 和保温纤维层, 所述中间层(2) 包括第二气凝胶纤维以及与所述第二气凝胶纤维相混合的回弹支撑纤维。

8. 根据权利要求7所述的高效保暖气凝胶纤维絮片, 其特征在于: 所述第一气凝胶纤维层(11) 占所述表层(1) 总体积的60%-90%, 所述第二气凝胶纤维占所述中间层(2) 总体积的60%-90%。

9. 根据权利要求8所述的高效保暖气凝胶纤维絮片, 其特征在于: 所述保温纤维包括超细旦纤维, 所述超细旦纤维具有多孔结构, 所述回弹支撑纤维为双螺旋纤维, 所述第一气凝胶纤维和第二气凝胶纤维均为硅气凝胶纤维。

一种高效保暖气凝胶纤维絮片

技术领域

[0001] 本实用新型涉及纺织技术领域,尤其涉及一种高效保暖气凝胶纤维絮片。

背景技术

[0002] 随着人们生活水平的提高,人们对生活的质量有了更加高的要求。在冬季,人们需要通过填充被芯来做到轻柔保暖,不过,目前市场上主流的羽绒被虽然保温效果不错,但因羽绒透气度指标较低的因素影响,导致该产品被芯不够透气,使人体水分和汗液难以排放,从而会造成身体的憋闷和不舒适。然而对于一般的纤维絮片,无论是在保温指标、透气度还是柔软性上都无法达到要求。

[0003] 气凝胶,作为世界最轻的固体,已入选吉尼斯世界纪录。目前这种新材料最轻的仅有0.16毫克每立方厘米,约是空气密度的1/7,虽然很轻,但非常坚固耐用。它可以承受相当于自身质量几千倍的压力,在温度达到1200摄氏度时才会熔化。此外它的导热性和折射率也很低,绝缘能力比最好的玻璃纤维还要强39倍。根据气凝胶的特点,结合上述存在的技术问题,因此,有必要提供一种新的技术方案。

实用新型内容

[0004] 为解决现有技术中存在的技术问题,本实用新型公开了一种高效保暖气凝胶纤维絮片,其具有高保温性,高轻盈蓬松柔软性,高透气性以及较强的过滤和吸附异味的能力,具体技术方案如下所述:

[0005] 本实用新型的一种高效保暖气凝胶纤维絮片,所述纤维絮片包括气凝胶纤维,所述气凝胶纤维占所述纤维絮片总体积的10-60%。

[0006] 进一步地,所述气凝胶纤维占所述纤维絮片总体积的30-50%。

[0007] 进一步地,所述纤维絮片还包括保温纤维和回弹支撑纤维,所述气凝胶纤维、保温纤维和回弹支撑纤维无序混合。

[0008] 进一步地,所述保温纤维包括超细旦纤维,所述超细旦纤维具有多孔结构,所述回弹支撑纤维为双螺旋纤维,所述气凝胶纤维为硅气凝胶纤维。

[0009] 进一步地,所述超细旦纤维包括超细旦有机硅纤维以及与所述超细旦有机硅纤维相混合的超细旦低熔点纤维。

[0010] 进一步地,所述硅气凝胶纤维为二氧化硅气凝胶纤维。

[0011] 进一步地,所述纤维絮片包括热熔絮片、喷胶棉絮片和针刺纤维絮片。

[0012] 进一步地,所述纤维絮片包括中间层及位于中间层两侧的表层,所述表层由外向内依次包括第一气凝胶纤维层和保温纤维层,所述中间层包括第二气凝胶纤维以及与所述第二气凝胶纤维相混合的回弹支撑纤维。

[0013] 进一步地,所述第一气凝胶纤维层占所述表层总体积的60%-90%,所述第二气凝胶纤维占所述中间层总体积的60%-90%。

[0014] 进一步地,所述保温纤维包括超细旦纤维,所述超细旦纤维具有多孔结构,所述回

弹支撑纤维为双螺旋纤维,所述第一气凝胶纤维和第二气凝胶纤维均为硅气凝胶纤维。

[0015] 本实用新型的高效保暖的气凝胶纤维絮片,具有如下有益效果:

[0016] (1) 高保暖性:硅气凝胶纤维的纳米网络结构有效地限制了局域热激发的传播,有非常好的隔热保暖效果。气凝胶纤维添加常规纤维梳理的絮片,有效阻隔热量传递锁住温度。

[0017] (2) 高轻盈蓬松透气:气凝胶,作为世界最轻的固体,已入选吉尼斯世界纪录。这种新材料密度仅为3.55千克每立方米,仅为空气密度的2.75倍;本实用新型的高效保暖的气凝胶絮片,通过将气凝胶纤维、超细纤维、三维卷曲纤维与超细低熔点纤维的完美结合,不仅柔软还有很好的回弹性和稳定性,在保暖的同时,又具备较好的透气性和轻盈性。有效的喷胶烫光工艺处理,纤维表面平整,不易跑毛。

[0018] (3) 吸附性:气凝胶本身的多孔材质,决定了其具有高效的天然抗菌效果,内部的结构是蜂窝状与活性炭的结构类似但相比孔隙率更高,有较强的过滤和吸附异味的功能,其比表面积高达 $600\text{m}^2/\text{g}$ - $1000\text{m}^2/\text{g}$,使得纤维具有超高的透湿量、芯吸高度、蒸发速率。

[0019] (4) 本实用新型的高效保暖的气凝胶纤维絮片,其表层采用气凝胶纤维、超细旦纤维和超细旦低熔点纤维的结合,保证了纤维絮片轻柔的手感和高效的隔热保温层;中间层采用气凝胶纤维与三维双螺旋纤维的结合,保证了纤维絮片的支撑性和压缩回复率。

[0020] 本实用新型通过气凝胶纤维的融合,将气凝胶的超强隔热系数和比表面积优点运用到纤维絮片中,增加了纤维絮片的轻盈覆盖感和透气保暖性能。同时,气凝胶的多孔材质和超高比面积使纤维絮片具有高效的天然抗菌效果、较强的除异味功能以及超高的透湿量、芯吸高度和蒸发速率。

[0021] (5) 本实用新型的高效保暖的气凝胶纤维絮片,其本实用新型采用双锡林多仓梳理工艺,纤维能够充分开松,混合更均匀;通过两个梳理设备分开梳理表层和中间层,表层保证了轻柔的手感和高效的隔热保暖层,中间层保证了被芯的支撑性和压缩回复率,做到既轻盈柔软又能保暖透气,通过分层梳理结构,增加纤维之间的静止空气和絮片的蓬松度,更加保暖。

[0022] (6) 本实用新型的高效保暖的气凝胶纤维絮片,其纤维表面采用有效的喷胶烫光工艺处理,表面平整,不易跑毛。本实用新型的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本实用新型的实践了解到。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本实用新型的技术方案,下面将对实施例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,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,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它附图。

[0024] 图1是本实用新型高效保暖气凝胶纤维絮片在一个具体实施例中的结构示意图;

[0025] 图2是本实用新型高效保暖气凝胶纤维絮片在另一个具体实施例中的结构示意图;

[0026] 图3是本实用新型高效保暖气凝胶纤维絮片在另一个具体实施例中的结构示意图的结构示意图;

- [0027] 图4是本实用新型气凝胶纤维的红外光谱测试结果图；
- [0028] 图5是本实用新型气凝胶纤维在2.5K倍的扫描电镜图；
- [0029] 图6是在35.0K倍的扫描电镜图。
- [0030] 其中,10-纤维絮片,1-表层,11-第一气凝胶纤维层,12-保暖层,2-中间层。

具体实施方式

[0031] 下面详细描述本实用新型的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0032] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“顶”、“底”、“内”、“外”等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实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或者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实用新型的限制。在本实用新型的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0033] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以使固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以使直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0034] 本实用新型的高效保暖气凝胶纤维絮片,是由气凝胶纤维、双螺旋纤维、超细旦纤维以及超细旦低熔点纤维进行多元混合梳理而成。

[0035] 实施例

[0036] 请参阅图1,图1是本实用新型高效保暖气凝胶纤维絮片在一个具体实施例的结构示意图。如图1所示,本实用新型的纤维絮片10,所述纤维絮片包括气凝胶纤维,所述气凝胶纤维占所述纤维絮片总体积的10-60%。优选地,所述气凝胶纤维占纤维絮片总体积的30-50%。更优选地,所述气凝胶纤维占纤维絮片总体积的40%。

[0037] 在另一个实施例中,所述纤维絮片10还包括保温纤维和回弹支撑纤维,在该实施例中,所述气凝胶纤维、保温纤维和回弹支撑纤维相无序混合排列。

[0038] 所述气凝胶纤维为硅气凝胶纤维。

[0039] 优选地,所述硅气凝胶纤维为二氧化硅气凝胶纤维。通过硅气凝胶纤维的纳米网络结构有效地限制了局域热激发的传播,有非常好的隔热保暖效果,使得添加了气凝胶纤维的常规纤维梳理的絮片,有效的阻隔热量传递锁住温度。

[0040] 在该实施例中,所述超细旦纤维具有多孔结构。

[0041] 所述超细旦纤维层包括超细旦有机硅纤维以及与所述超细旦有机硅纤维相混合的超细旦低熔点纤维。所述超细旦低熔点纤维占所述超细旦纤维层总体积的10%-60%。所述超细旦低熔点纤维的长度为0.5-20mm。优选地,所述超细旦低熔点纤维占所述超细旦纤维层总体积的30%-50%。

[0042] 在该实施例中,所述超细旦纤维的品种包括但不限于超细旦有机硅纤维、超细旦

低熔点纤维、超细旦粘胶丝(莫代尔)、超细旦锦纶丝、超细旦涤纶丝和超细旦丙纶丝(蒙泰丝)。

[0043] 所述回弹支撑纤维为双螺旋纤维。所述双螺旋纤维的长度为0.5-20mm。所述双螺旋纤维的细度为2-20dtex。双螺旋纤维为两种弹性模量差异较大的长丝组成双螺旋结构。

[0044] 在一个实施例中,所述纤维絮片包括但不限于热熔絮片、喷胶棉絮片和针刺纤维絮片,使得纤维表面平整,纤维絮片不易跑毛。

[0045] 实施例

[0046] 请参阅图2和图3,图2和图3是本实用新型高效保暖气凝胶纤维絮片在另一实施例中的结构示意图。如图2和3所示,所述纤维絮片10包括中间层2及位于中间层2两侧的表层1,所述表层1由外向内依次包括第一气凝胶纤维层11和保温纤维层,所述中间层2包括第二气凝胶纤维以及与所述第二气凝胶纤维相混合的回弹支撑纤维。

[0047] 所述第一气凝胶纤维层11占所述表层总体积的60%-90%。所述第二气凝胶纤维占所述中间层2总体积的60%-90%。优选地,所述第一气凝胶纤维层11占所述表层总体积的70%。所述第二气凝胶纤维占所述中间层2总体积的60%。

[0048] 本申请通过在纤维絮片表层和中间层均设置较大体积的气凝胶纤维,将气凝胶的超强隔热系数和比表面积优点运用到纤维絮片中,增加了纤维絮片的轻盈覆盖感和透气保暖性能。

[0049] 所述第一气凝胶纤维和第二气凝胶纤维均为硅气凝胶纤维。优选地,所述第一气凝胶纤维和第二气凝胶纤维均为二氧化硅气凝胶纤维。通过硅气凝胶纤维的纳米网络结构有效地限制了局域热激发的传播,有非常好的隔热保暖效果,使得添加了气凝胶纤维的常规纤维梳理的絮片,有效的阻隔热量传递锁住温度。

[0050] 在该实施例中,所述超细旦纤维具有多孔结构。

[0051] 所述超细旦纤维层包括超细旦有机硅纤维以及与所述超细旦有机硅纤维相混合的超细旦低熔点纤维。所述超细旦低熔点纤维占所述超细旦纤维层总体积的10%-60%。所述超细旦低熔点纤维的长度为0.5-20mm。优选地,所述超细旦低熔点纤维占所述超细旦纤维层总体积的30%-50%。

[0052] 在该实施例中,所述超细旦纤维的品种包括但不限于超细旦有机硅纤维、超细旦低熔点纤维、超细旦粘胶丝(莫代尔)、超细旦锦纶丝、超细旦涤纶丝和超细旦丙纶丝(蒙泰丝)。

[0053] 所述回弹支撑纤维为双螺旋纤维。所述双螺旋纤维的长度为0.5-20mm。所述双螺旋纤维的细度为2-20dtex。双螺旋纤维为两种弹性模量差异较大的长丝组成双螺旋结构。

[0054] 在一个实施例中,所述纤维絮片包括但不限于热熔絮片、喷胶棉絮片和针刺纤维絮片,使得纤维表面平整,纤维絮片不易跑毛。

[0055] 本实施例采用双锡林多仓梳理工艺对表层和中间层进行梳理,表层梳理将气凝胶纤维、超细旦纤维和超细旦低熔点纤维结合,中间层梳理将气凝胶纤维和双螺旋纤维结合。本实用新型采用双锡林多仓梳理工艺,纤维能够充分开松,混合更均匀;通过两个梳理设备分开梳理表层和中间层,表层保证了轻柔的手感和高效的隔热保暖层,中间层保证了被芯的支撑性和压缩回复率,做到既轻盈柔软又能保暖透气,通过分层梳理结构,增加纤维之间的静止空气和絮片的蓬松度,更加保暖。

[0056] 对本实用新型高效保暖气凝胶纤维絮片各项参数进行测试,得到下列表格内的一系列测量数据:

[0057] 请参阅图4,图4是本实用新型气凝胶纤维的红外光谱测试结果图。首先提取样品中的填充料部分,进行红外光谱测试,结果如图4所示,显示其为二氧化硅系的物质。然后继续对填充料进行BET测试,显示其比表面积约 $210\text{m}^2/\text{g}$,表明其具有一定的比表面积,具有二氧化硅系气凝胶的特性。

[0058] 请参阅图5和图6,图5和图6是本实用新型气凝胶纤维在不同放大倍数下的扫描电镜图。图5放大2.5K倍,图5放大35.0K倍,从图5和图6中可以看出,气凝胶纤维表面上均匀附着二氧化硅颗粒。

[0059] 表1保温率对比表

[0060]	序号	检测项目	检测结果
	1	气凝胶纤维絮片保温率	87.9%
	2	普通95%羽绒被保温率	86.6%

[0061] 请参阅表1,表1是保温率对比表。通过对由50%的气凝胶纤维,30%的超细旦纤维(四孔8D化纤)和20%的超细旦低熔点纤维结合而成的气凝胶纤维絮片,和市面上普通95%羽绒被的保温率进行检测,检测结果如表1内所示,可知本实用新型的气凝胶纤维絮片的保温效果是优越于普通95%羽绒被保温率的。

[0062] 表2本实用新型气凝胶纤维絮片的测试数据表

[0063]	序号	检测项目	检测结果
	1	蓬松度	$62\text{cm}^3/\text{g}$
	2	热阻	$0.833\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$
	3	克罗值	5.575
	4	透气率	$1073\text{mm}/\text{s}$
	5	压缩率	71%
	6	回复率	95%

[0064] 表3现有的化纤复合絮片内在质量技术要求

序号	项 目		指 标		
			优等	一等	合格
[0065] 1	热阻 $/(\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W})$ \geq	$\leq 100\text{g}/\text{m}^2$	0.160	0.120	0.090
		$>100\text{g}/\text{m}^2\sim 200\text{g}/\text{m}^2$	0.250	0.200	0.120
		$>200\text{g}/\text{m}^2\sim 300\text{g}/\text{m}^2$	0.300	0.250	0.160
		$>300\text{g}/\text{m}^2$	0.350	0.300	0.220
2	透气率/ $(\text{mm}/\text{s})\geq$		180		
3	蓬松度/ $(\text{cm}^3/\text{g})\geq$		55	45	35

[0066]	4	压缩率/% \geq	45	40	30
	5	回复率/% \geq	90	80	75

[0067] 请参阅表2和表3,表2是本实用新型气凝胶纤维絮片的测试数据表,表3是现有的纤复合絮片内在质量技术要求。通过对本实用新型气凝胶纤维絮片蓬松度、热阻、克罗值、透气率、压缩率和回复率参数的测量,对比表3现有的化纤复合絮片内在质量技术要求数值,可以得出,本实用新型的纤维絮片的上述各项测量指标均已达到优等级别。本实用新型的絮片的克罗值为5.575,在保暖絮材中属于中上水平,在保暖效果上表现也十分优越。

[0068] 表4抑菌对比表

[0069]	测试微生物	标准空白试样 “0”接触时间 的活菌浓度 (cfu/mL)	标准空白试样振荡 18h后的活菌浓度 (cfu/mL)	抗菌织物试样振 荡18h后的活菌 浓度 (cfu/mL)	洗前抑菌 率 (%)	标准要求
	金黄色葡萄球菌 ATCC6583	2.5×10^4	1.4×10^6	2.2×10^4	98	$\geq 70\%$

[0070] 请参阅表4,表4为气凝胶纤维的织物抑菌性能测试,由表4可知,由于气凝胶本身的多孔材质,决定了其具有高效的天然抗菌效果,抗金黄色葡萄球菌的抗菌率可达到98%。

[0071] 本实用新型的高效保暖气凝胶纤维絮片的有益效果是:

[0072] (1) 高保暖性:硅气凝胶纤维的纳米网络结构有效地限制了局域热激发的传播,有非常好的隔热保暖效果。气凝胶纤维添加常规纤维梳理的絮片,有效阻隔热量传递锁住温度。

[0073] (2) 高轻盈蓬松透气:气凝胶,作为世界最轻的固体,已入选吉尼斯世界纪录。这种新材料密度仅为3.55千克每立方米,仅为空气密度的2.75倍;本实用新型的高效保暖的气凝胶絮片,通过将气凝胶纤维、超细纤维、三维卷曲纤维与超细低熔点纤维的完美结合,不仅柔软还有很好的回弹性和稳定性,在保暖的同时,又具备较好的透气性和轻盈性。有效的喷胶烫光工艺处理,纤维表面平整,不易跑毛。

[0074] (3) 吸附性:气凝胶本身的多孔材质,决定了其具有高效的天然抗菌效果,内部的结构是蜂窝状与活性炭的结构类似但相比孔隙率更高,有较强的过滤和吸附异味的功能,其比表面积高达 $600\text{m}^2/\text{g}$ – $1000\text{m}^2/\text{g}$,使得纤维具有超高的透湿量、芯吸高度、蒸发速率。

[0075] (4) 本实用新型的高效保暖的气凝胶纤维絮片,其表层采用气凝胶纤维、超细旦纤维和超细旦低熔点纤维的结合,保证了纤维絮片轻柔的手感和高效的隔热保温层;中间层采用气凝胶纤维与三维双螺旋纤维的结合,保证了纤维絮片的支撑性和压缩回复率。

[0076] 本实用新型通过气凝胶纤维的融合,将气凝胶的超强隔热系数和比表面积优点运用到纤维絮片中,增加了纤维絮片的轻盈覆盖感和透气保暖性能。同时,气凝胶的多孔材质和超高比面积使纤维絮片具有高效的天然抗菌效果、较强的除异味功能以及超高的透湿

量、芯吸高度和蒸发速率。

[0077] (5) 本实用新型的高效保暖的气凝胶纤维絮片,其本实用新型采用双锡林多仓梳理工艺,纤维能够充分开松,混合更均匀;通过两个梳理设备分开梳理表层和中间层,表层保证了轻柔的手感和高效的隔热保暖层,中间层保证了被芯的支撑性和压缩回复率,做到既轻盈柔软又能保暖透气,通过分层梳理结构,增加纤维之间的静止空气和絮片的蓬松度,更加保暖。

[0078] (6) 本实用新型的高效保暖的气凝胶纤维絮片,其纤维表面采用有效的喷胶烫光工艺处理,表面平整,不易跑毛。

[0079] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任意的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,本领域人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例进行接合和组合。

[0080] 尽管上面已经示出和描述了本实用新型的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本实用新型的限制,本领域的普通技术人员在本实用新型的范围内可以对上述实施例进行变化、修改和变型。

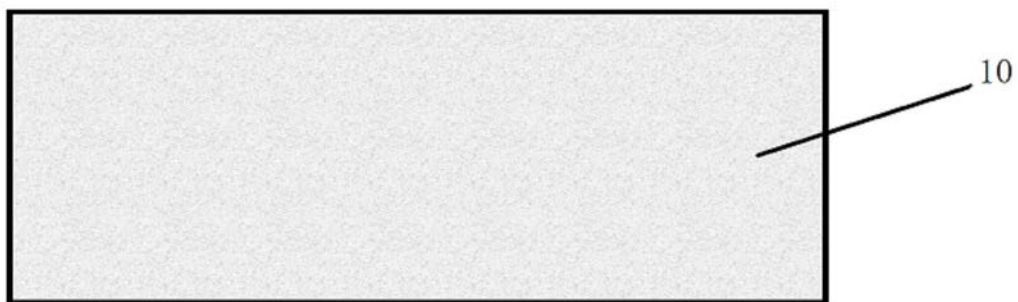


图1

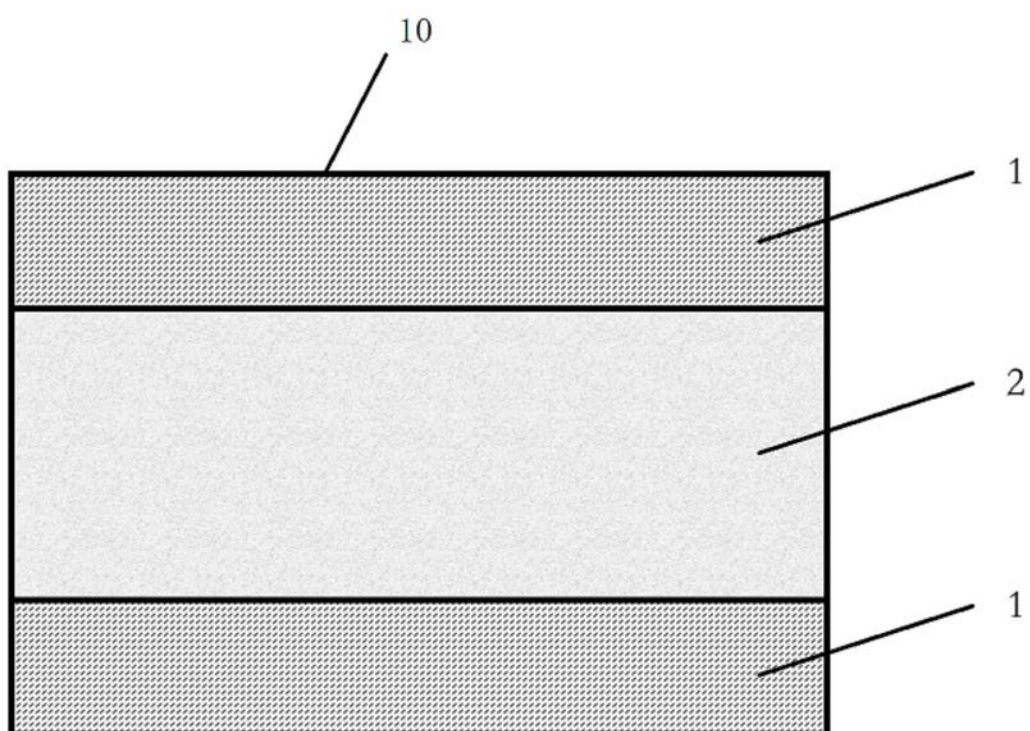


图2

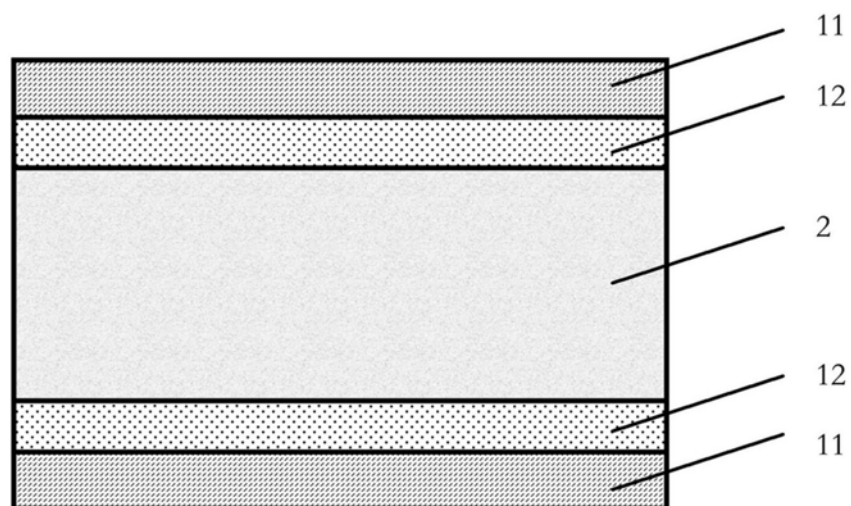


图3

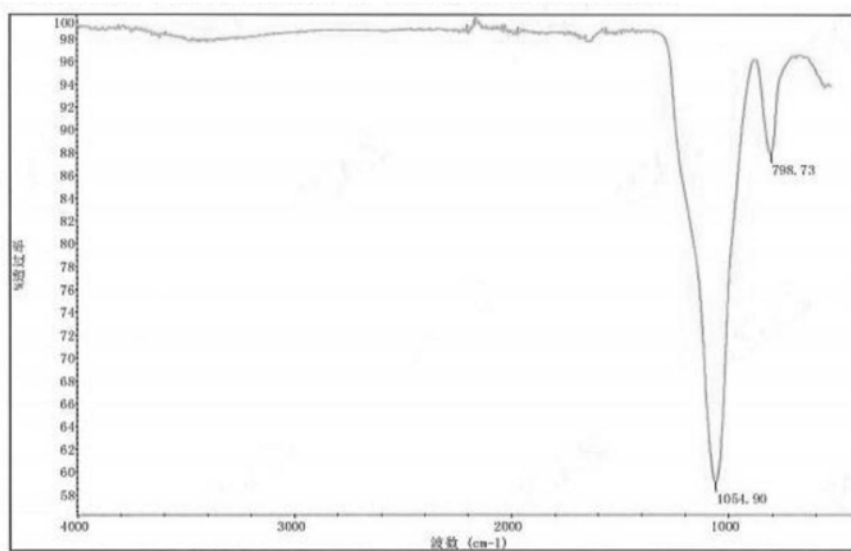


图4

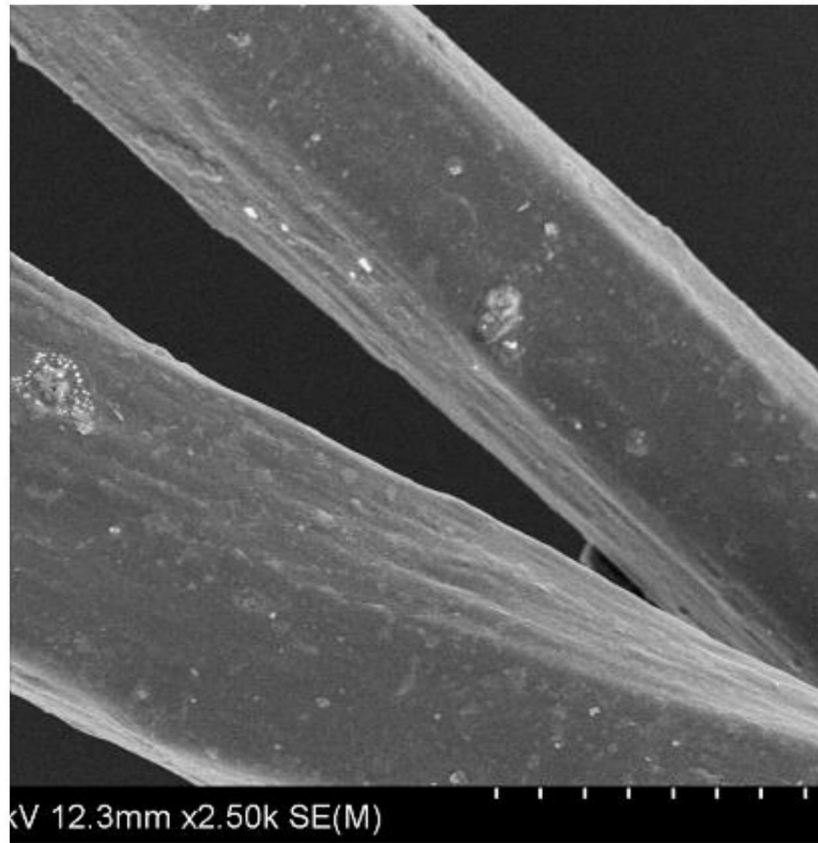


图5

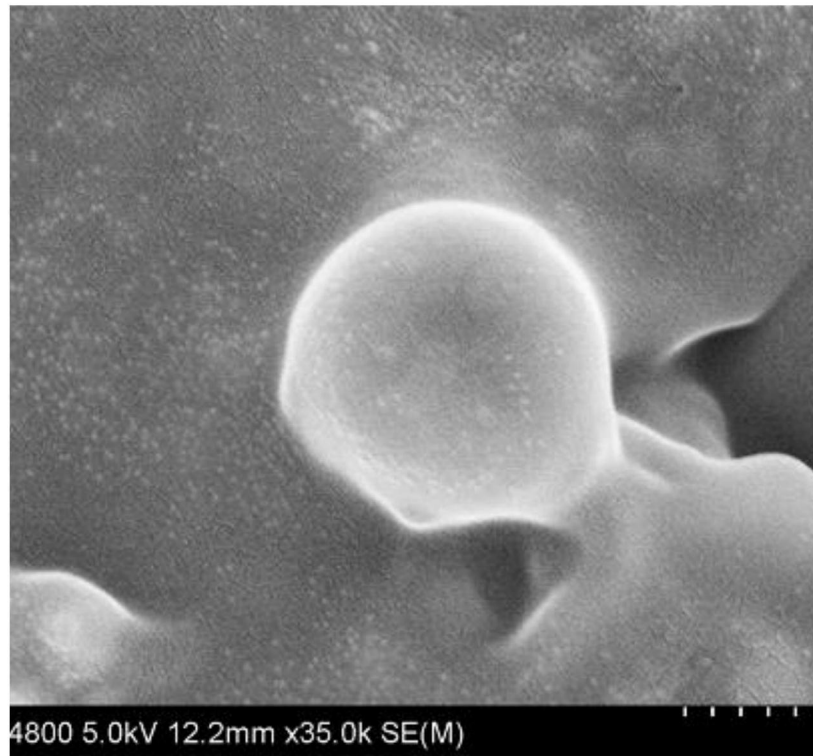


图6