



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114307408 A

(43) 申请公布日 2022.04.12

(21) 申请号 202210074011.9

D04H 3/105 (2012.01)

(22) 申请日 2022.01.21

D04H 3/016 (2012.01)

(71) 申请人 山东华业无纺布有限公司

D04H 3/007 (2012.01)

地址 255000 山东省淄博市周村区凤阳路
210号

D04H 3/011 (2012.01)

(72) 发明人 李波 李进 宁曰文 李军

梁镜华 王京荣 牟延涛 蔡源
张少现 武建军

(74) 专利代理机构 淄博市众朗知识产权代理事
务所(特殊普通合伙) 37316

代理人 张宁

(51) Int. Cl.

B01D 46/00 (2022.01)

B01D 39/14 (2006.01)

D04H 3/14 (2012.01)

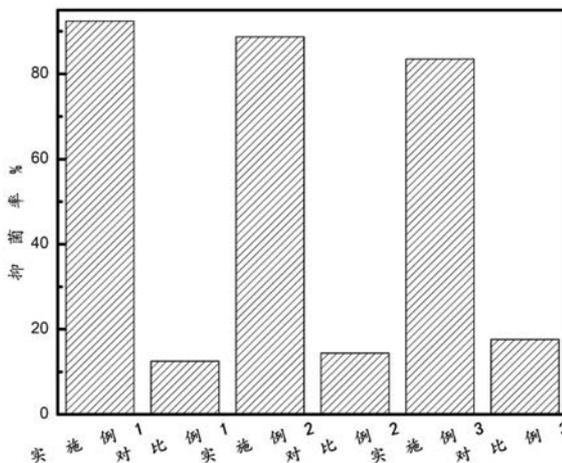
权利要求书2页 说明书9页 附图1页

(54) 发明名称

高强度低阻力防霉过滤材料制备方法

(57) 摘要

本发明属于无纺布制备技术领域,具体的涉及一种高强度低阻力防霉过滤材料制备方法。所述的制备方法包括聚合物切片的干燥;高特性黏度聚合物切片共混改性;低特性黏度聚合物切片共混改性;采用高特性黏度聚合物切片共混改性物制备具有初级过滤效果的粗纤维网;采用低特性黏度聚合物切片共混改性物制备具有高级过滤效果的细纤维网;利用针刺处理技术对粗纤维网与超细纤维网进行粘合,经高压电驻极处理后得到高强度低阻力防霉过滤材料。本发明所述的高强度低阻力防霉过滤材料制备方法,利用对不同粒径颗粒具有多孔吸附的介孔无机驻极剂、纳米无机驻极剂的添加,来提高过滤材料的透气率、拉伸强度、纵向断裂强度和耐霉性。



1. 一种高强度低阻力防霉过滤材料制备方法,其特征在于:由以下步骤组成:

(1) 聚合物切片干燥:对高特性黏度或低特性黏度聚合物切片进行干燥处理;

(2) 高特性黏度聚合物切片共混改性:将干燥后的高特性黏度聚合物切片、流体助剂、介孔无机驻极剂按一定比例在双螺杆挤出机中共混,然后经冷凝、风干、切粒机切粒,得到高特性黏度聚合物切片共混改性物;

(3) 低特性黏度聚合物切片共混改性:将干燥后的低特性黏度聚合物切片、流体助剂、纳米无机驻极剂按一定比例在双螺杆挤出机中共混,然后经冷凝、风干、切粒机切粒,得到低特性黏度聚合物切片共混改性物;

(4) 将步骤(2)制备的高特性黏度聚合物切片共混改性物于挤出机中熔融挤出后经计量泵计量、纺丝、热风牵引拉伸,形成具有较粗纤维结构的材料,然后经冷风定型、铺网,热轧加固形成具有初级过滤效果的粗纤维网;

(5) 将步骤(3)制备的低特性黏度聚合物切片共混改性物于挤出机中熔融挤出后经计量泵计量、纺丝、热风牵引拉伸,形成超细长丝材料,然后经冷风定型、铺网,热轧加固形成具有高级过滤效果的细纤维网;

(6) 利用针刺处理技术对粗纤维网与超细纤维网进行粘合,经高压电驻极处理后得到高强度低阻力防霉过滤材料。

2. 根据权利要求1所述的高强度低阻力防霉过滤材料制备方法,其特征在于:步骤(1)中所述的聚合物切片为聚丙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚丁烯对苯二甲酸酯、聚苯硫醚或聚乳酸切片中的一种或两种;

步骤(1)中所述的聚合物切片特性黏度为0.3-1.2dL/g,其中高特性黏度聚合物切片的特性黏度为0.7-1.2dL/g,低特性黏度聚合物切片的特性黏度为0.3-0.6dL/g;

步骤(1)中所述的干燥温度为80-120℃,干燥时间为1h-5h。

3. 根据权利要求1所述的高强度低阻力防霉过滤材料制备方法,其特征在于:步骤(2)中所述的介孔无机驻极剂为二氧化硅基介孔材料、二氧化钛基介孔材料、三氧化二铝基介孔材料或硫化锌基介孔材料中的一种或多种,粒径为100-400nm;

步骤(2)中所述的高特性黏度聚合物切片、流体助剂、介孔无机驻极剂三者的质量比为100:0.5-5:5-15;

步骤(2)中所述的双螺杆挤出温度范围为180-280℃,冷凝温度为30-50℃,风干时间为25min-45min,切粒尺寸为30-120μm。

4. 根据权利要求1所述的高强度低阻力防霉过滤材料制备方法,其特征在于:步骤(3)中所述的纳米无机驻极剂为纳米银、纳米铜、纳米锌或纳米二氧化钛中的一种或多种,粒径为20-100nm;

步骤(3)中所述的低特性黏度聚合物切片、流体助剂、纳米无机驻极剂三者的质量比为100:0.5-5:3-7;

步骤(3)中所述的双螺杆挤出温度范围为150-240℃,冷凝温度为25-45℃,风干时间为15min-30min,切粒尺寸为30-120μm。

5. 根据权利要求1所述的高强度低阻力防霉过滤材料制备方法,其特征在于:步骤(2)和步骤(3)中所述的流体助剂相同,均为Enox DTBP、FM或WS中的一种。

6. 根据权利要求1所述的高强度低阻力防霉过滤材料制备方法,其特征在于:步骤(4)

中所述的工艺参数为:熔体温度230-270℃,热风温度为230-270℃,热风压力为0.25-0.5MPa,计量泵转速为45-70Hz,熔体喷出量为180-220kg/h,网带速度为150-176m/min,接收距离5-10cm;

步骤(4)中所述的牵伸参数为:牵伸风速为3500m/min-5000m/min;

步骤(4)中所述的冷风参数为:冷却温度为25-50℃,冷却时间20-45min;

步骤(4)中所述的热轧参数为:热轧压力为3kPa-8kPa,热轧温度为130-160℃,热轧时间为12-15s,热轧比率15%-25%;

步骤(4)中所述的固化温度为35-50℃,固化时间为22-30min。

7.根据权利要求1所述的高强度低阻力防霉过滤材料制备方法,其特征在于:步骤(4)中所述的具有较粗纤维结构的材料,纤维直径为1.5-3 μ m;

步骤(4)中所述的初级过滤效果的粗纤维网是能够过滤尺寸介于2-50nm之间颗粒。

8.根据权利要求1所述的高强度低阻力防霉过滤材料制备方法,其特征在于:步骤(5)中所述的工艺参数为:熔体温度180-240℃,热风温度为230-300℃,热风压力为0.2-0.4MPa,计量泵转速为55-75Hz,熔体喷出量为150-200kg/h,网带速度为180-200m/min,接收距离12-18cm;

步骤(5)中所述的牵伸参数为:牵伸风速为6000m/min-8000m/min;

步骤(5)中所述的冷风参数为:冷却温度为20-40℃,冷却时间15-25min;

步骤(5)中所述的热轧参数为:热轧压力为2.5kPa-8kPa,热轧温度为120-160℃,热轧时间为15-22s,热轧比率15%-25%;

步骤(5)中所述的固化温度为25-35℃,固化时间为15-30min。

9.根据权利要求1所述的高强度低阻力防霉过滤材料制备方法,其特征在于:步骤(5)中所述的超细长丝材料,纤维直径为0.5-1.2 μ m;

步骤(5)中所述的高级过滤效果的细纤维网是能够过滤尺寸小于2nm的颗粒。

10.根据权利要求1所述的高强度低阻力防霉过滤材料制备方法,其特征在于:步骤(6)中所述的粗纤维网与超细纤维网间的质量占比为1:3.5-1:10;

步骤(6)中所述的针刺工艺参数为:植针密度为4000-8000枚/m,针刺频率1000-1500刺/min,输出速度5-10m/min,针刺深度为8-20mm;

步骤(6)中所述的驻极电压为20-50KV。

高强度低阻力防霉过滤材料制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于无纺布制备技术领域,具体的涉及一种高强度低阻力防霉过滤材料制备方法。

背景技术

[0002] 随着环境污染日益加剧,社会进步和人们生活水平的提高,空气质量对人体健康的影响已经越来越受到注意。自2013年冬季以来,多次持续的雾霾天气使得空气污染问题已成为影响人们追求健康生活的主要障碍。据美国环境保护署公布的信息,尺寸小于 $2.5\mu\text{m}$ 的悬浮颗粒是引起人体呼吸道及肺外器官损伤的主要诱因,也是引起空气污染的主要来源。研究表明,雾霾中的有害物质主要包括汽车尾气中的有机烷烃、硫酸盐、硝酸盐及燃油不完全产生的碳烟四大类。除了对人们生活产生影响外,悬浮颗粒的存在对电子、精密机械、冶金、宇航、核能、化工等工业使用的精密仪器同时会造成不可估量的损失。为了给人类建立良好的生存环境及促进高精尖产业的发展,空气污染治理已成为我国可持续发展首要解决的问题。

[0003] 在从根源上断绝污染物排放的同时,采用过滤的方式对污染空气中有害颗粒尤其是小尺寸颗粒进行拦截吸附也是治理空气污染的有效手段之一。但目前市场上投放的过滤产品普遍通过改变聚合物种类(利用可降解材料)、改变驻极母粒或利用多层无纺布压制工艺来达到过滤目的,如CN213192955U公布的一种无纺布过滤的空气过滤器利用两层无纺布层中间夹设活性炭层达到吸附、抑菌的效果;CN213492518U公布的一种双层无纺布过滤集尘袋利用无纺布/消毒过滤层/无纺布的模式组合形成一种集尘袋;CN112853619B公布的一种环保的空气过滤无纺布及其生产工艺和应用,利用聚丙烯、驻极母粒和高分子驻极体混合喷丝、牵伸、收卷而成,具有一定的空气过滤效果;CN110404339A利用聚合物纤维和防霉纳米粒子形成的抗菌防霉过滤支撑层用于低阻PM_{2.5}过滤材料的制备;CN104711764B以聚乳酸(PLA)和纳米颗粒为原料利用改进的熔喷超细纤维加工工艺得到了非织造材料;CN108708079 A以聚乳酸为原料提供了一种耐高温熔喷驻极非织造过滤材料的制备方法;CN112853619 A将聚丙烯、驻极母粒和高分子驻极体混合均匀后经螺杆挤出机、喷丝板得到了一种环保的空气过滤无纺布。上述过滤材料虽具有过滤效果但因单纯的多层压制、过滤活性因子少、层与层间无明确分工,导致强度差、效率低、活性成分分布不均、容尘率低、产品使用寿命短、性价比低等弊端,最终导致产品在使用过程中因外界因素(如风量大、雨量多、湿度大)产生过滤材料破裂、霉变等问题,使过滤材料失效。

[0004] 因此需要探索一种高强度低阻力防霉过滤材料用于空气中悬浮颗粒的过滤,并使其在通风、空调和空气净化工程等领域拥有非常广阔的前景。

发明内容

[0005] 本发明的目的是:提供一种高强度低阻力防霉过滤材料制备方法。该制备方法提高了无纺布过滤材料的耐风、耐湿、耐霉特性,具有高容尘量、高过滤效率,适用于空气净

化、尾气处理、工业废气过滤、防霾口罩等领域。

[0006] 本发明所述的高强度低阻力防霉过滤材料制备方法,由以下步骤组成:

[0007] (1) 聚合物切片干燥:对高特性黏度或低特性黏度聚合物切片进行干燥处理;

[0008] (2) 高特性黏度聚合物切片共混改性:将干燥后的高特性黏度聚合物切片、流体助剂、介孔无机驻极剂按一定比例在双螺杆挤出机中共混,然后经冷凝、风干、切粒机切粒,得到高特性黏度聚合物切片共混改性物;

[0009] (3) 低特性黏度聚合物切片共混改性:将干燥后的低特性黏度聚合物切片、流体助剂、纳米无机驻极剂按一定比例在双螺杆挤出机中共混,然后经冷凝、风干、切粒机切粒,得到低特性黏度聚合物切片共混改性物;

[0010] (4) 将步骤(2)制备的高特性黏度聚合物切片共混改性物于挤出机中熔融挤出后经计量泵计量、纺丝、热风牵引拉伸,形成具有较粗纤维结构的材料,然后经冷风定型、铺网,热轧加固形成具有初级过滤效果的粗纤维网;

[0011] (5) 将步骤(3)制备的低特性黏度聚合物切片共混改性物于挤出机中熔融挤出后经计量泵计量、纺丝、热风牵引拉伸,形成超细长丝材料,然后经冷风定型、铺网,热轧加固形成具有高级过滤效果的细纤维网;

[0012] (6) 利用针刺处理技术对粗纤维网与超细纤维网进行粘合,经高压电驻极处理后得到高强度低阻力防霉过滤材料。

[0013] 其中:

[0014] 步骤(1)中所述的聚合物切片为聚丙烯(PP)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚丁烯对苯二甲酸酯(PBT)、聚苯硫醚(PPS)或聚乳酸(PLA)切片中的一种或两种。

[0015] 步骤(1)中所述的聚合物切片特性黏度为0.3-1.2dL/g,其中高特性黏度聚合物切片的特性黏度为0.7-1.2dL/g,低特性黏度聚合物切片的特性黏度为0.3-0.6dL/g。

[0016] 步骤(1)中所述的干燥温度为80-120℃,干燥时间为1h-5h。

[0017] 步骤(2)中所述的介孔无机驻极剂为二氧化硅基介孔材料、二氧化钛基介孔材料、三氧化二铝基介孔材料或硫化锌基介孔材料中的一种或多种,粒径为100-400nm。

[0018] 步骤(2)和步骤(3)中所述的流体助剂相同,均为Enox DTBP(生产厂家为江苏强盛)、FM(生产厂家为巴斯夫)或WS(生产厂家为Wacker)中的一种。

[0019] 步骤(2)中所述的高特性黏度聚合物切片、流体助剂、介孔无机驻极剂三者的质量比为100:0.5-5:5-15。

[0020] 步骤(2)中所述的双螺杆挤出温度范围为180-280℃,冷凝温度为30-50℃,风干时间为25min-45min,切粒尺寸为30-120μm。

[0021] 步骤(3)中所述的纳米无机驻极剂为纳米银、纳米铜、纳米锌或纳米二氧化钛中的一种或多种,粒径为20-100nm。

[0022] 步骤(3)中所述的低特性黏度聚合物切片、流体助剂、纳米无机驻极剂三者的质量比为100:0.5-5:3-7。

[0023] 步骤(3)中所述的双螺杆挤出温度范围为150-240℃,冷凝温度为25-45℃,风干时间为15min-30min,切粒尺寸为30-120μm。

[0024] 步骤(4)中所述的工艺参数为:熔体温度230-270℃,热风温度为230-270℃,热风压力为0.25-0.5MPa,计量泵转速为45-70Hz,熔体喷出量为180-220kg/h,网带速度为150-

176m/min,接收距离5-10cm。

[0025] 步骤(4)中所述的牵伸参数为:牵伸风速为3500m/min-5000m/min。

[0026] 步骤(4)中所述的冷风参数为:冷却温度为25-50℃,冷却时间20-45min。

[0027] 步骤(4)中所述的热轧参数为:热轧压力为3kPa-8kPa,热轧温度为130-160℃,热轧时间为12-15s,热轧比率15%-25%。

[0028] 步骤(4)中所述的固化温度为35-50℃,固化时间为22-30min。

[0029] 步骤(4)中所述的具有较粗纤维结构的材料,纤维直径为1.5-3 μ m。

[0030] 步骤(4)中所述的初级过滤效果的粗纤维网是能够过滤尺寸介于2-50nm之间颗粒。

[0031] 步骤(5)中所述的工艺参数为:熔体温度180-240℃,热风温度为230-300℃,热风压力为0.2-0.4MPa,计量泵转速为55-75Hz,熔体喷出量为150-200kg/h,网带速度为180-200m/min,接收距离12-18cm。

[0032] 步骤(5)中所述的牵伸参数为:牵伸风速为6000m/min-8000m/min。

[0033] 步骤(5)中所述的冷风参数为:冷却温度为20-40℃,冷却时间15-25min。

[0034] 步骤(5)中所述的热轧参数为:热轧压力为2.5kPa-8kPa,热轧温度为120-160℃,热轧时间为15-22s,热轧比率15%-25%。

[0035] 步骤(5)中所述的固化温度为25-35℃,固化时间为15-30min。

[0036] 步骤(5)中所述的超细长丝材料,纤维直径为0.5-1.2 μ m。

[0037] 步骤(5)中所述的高级过滤效果的细纤维网是能够过滤尺寸小于2nm的颗粒。

[0038] 步骤(6)中所述的粗纤维网与超细纤维网间的质量占比为1:3.5-1:10。

[0039] 步骤(6)中所述的针刺工艺参数为:植针密度为4000-8000枚/m,针刺频率1000-1500刺/min,输出速度5-10m/min,针刺深度为8-20mm。

[0040] 步骤(6)中所述的驻极电压为20-50KV。

[0041] 本发明所述的高强度低阻力防霉过滤材料制备方法,由粗纤维网和超细纤维网两层构成,制备过程中添加了流体助剂用于改善纤网强度下降的问题,介孔无机驻极剂初级过滤后经纳米无机驻极剂的高级过滤提高过滤材料的耐湿、防霉、深度过滤特性。

[0042] 与本申请所制备的高强度低阻力防霉过滤材料相比,所述的传统过滤材料包括玻璃纤维、合成纤维、无纺布。

[0043] 作为一个优选的技术方案,本发明所述的高强度低阻力防霉过滤材料制备方法,由以下步骤组成:

[0044] (1) 将具有不同特性黏度的聚合物切片进行干燥处理。

[0045] (2) 将干燥后的聚合物切片(分为高特性黏度和低特性黏度)、流体助剂、介孔无机驻极剂或纳米无机驻极剂按一定比例在双螺杆挤出机中共混后,经冷凝、风干、切粒机切粒后得到聚合物切片共混改性物。

[0046] (3) 将以高特性黏度聚合物切片、介孔无机驻极剂为原料所得到的共混改性物于挤出机中熔融挤出后经计量泵计量、纺丝、牵引风拉伸、冷风定型的作用下,形成具有较粗纤维结构的材料,然后铺网,热轧加固形成粗纤维网。

[0047] (4) 将以低特性黏度的聚合物切片、纳米无机驻极剂为原料所得到的共混改性物于挤出机中熔融挤出后经计量泵计量、纺丝、牵引风拉伸、冷风定型作用下,形成超细长丝

材料,然后铺网,热轧加固形成细纤维网。

[0048] (5) 利用针刺处理技术对粗纤维网与细纤维网进行粘合,经高压电驻极处理后得到具有高过滤效率、高强度、高容尘量、耐霉的过滤材料。

[0049] 本发明与现有技术相比,具有以下有益效果:

[0050] (1) 本发明所述的高强度低阻力防霉过滤材料制备方法,利用对不同粒径颗粒具有多孔吸附的介孔无机驻极剂(吸附颗粒粒径介于2-50nm)、纳米无机驻极剂(吸附颗粒粒径小于2nm)的添加,来提高过滤材料的透气率、拉伸强度、纵向断裂强度和耐霉性。

[0051] (2) 本发明所述的高强度低阻力防霉过滤材料制备方法,利用流体助剂改善聚合物缠绕态、提高聚合物分子间的润滑性、改善聚合物链段间的能量传递,达到提升聚物流动性的目的。

[0052] (3) 本发明所述的高强度低阻力防霉过滤材料制备方法,由粗纤维网和超细纤维网构成:粗纤维网结构疏松、透气性好、纤维强度高,在过滤材料中起到支撑作用,更有利于大粒径颗粒的过滤(可吸附粒径介于2-50nm的颗粒);超细纤维网结构致密、蓬松度高,决定着过滤材料的过滤效率,有利于细小粒径颗粒的过滤(可吸附粒径小于2nm的颗粒)。两种纤维网经针刺粘合形成的过滤材料对不同粒径的颗粒均有较好的过滤效果,容尘量、过滤速度和效率相对于传统过滤材料而言更高。此外,具有支撑作用的粗纤维网的引入大大提高了过滤材料抗风、抗压的能力,材料的稳定性更强。

附图说明

[0053] 图1是实施例1-3与对比例1-3抑菌率对比图。

具体实施方式

[0054] 以下结合实施例对本发明作进一步描述。

[0055] 实施例1

[0056] 本实施例1所述的高强度低阻力防霉过滤材料制备方法,由以下步骤组成:

[0057] (1) 将具有不同特性黏度的聚丙烯切片(低特性黏度为0.3dL/g,高特性黏度为0.9dL/g)在105℃进行干燥处理,干燥时间为3h。

[0058] (2) 将干燥后的高特性黏度聚丙烯切片、流体助剂Enox DTBP、介孔无机驻极剂二氧化硅(平均粒径为150nm)按质量比为100:3.5:8的比例在双螺杆挤出机中共混后挤出经冷凝、风干、切粒机切粒后得到聚合物切片共混改性物,其中挤出温度为200℃,冷凝温度为30℃,风干时间为30min,切粒机切粒尺寸为40μm,最终得到高特性黏度共混改性物。

[0059] (3) 将干燥后的低特性黏度聚丙烯切片、流体助剂Enox DTBP、纳米无机驻极剂纳米银(平均粒径50nm)按质量比为100:1:6的比例在双螺杆挤出机中共混后挤出经冷凝、风干、切粒机切粒后得到聚合物切片共混改性物,其中挤出温度为150℃,冷凝温度为30℃,风干时间为20min,切粒机切粒尺寸为60μm,最终得到低特性黏度共混改性物。

[0060] (4) 将高特性黏度共混改性物于挤出机中熔融挤出后经计量泵计量、喷丝孔熔喷、热风牵引拉伸的作用下,形成具有较粗纤维结构的材料,其中熔体温度240℃,热风温度230℃,热风压力为0.25MPa,计量泵转速为50Hz,接收距离为6cm,熔体喷出量为200kg/h,网带速度为170m/min,牵伸风速为3500m/min。

[0061] (5) 粗纤维材料经冷却装置冷却成型,并于卷绕网帘上交织粘合后,热轧加固形成粗纤维网,其中冷却温度为25℃,冷却时间为25min,热轧压力为5kPa,热轧温度为150℃,热轧时间为12s,热轧比率15%,固化温度为35℃,固化时间为30min,得到粗纤维平均直径为1.67μm。

[0062] (6) 将低特性黏度共混改性物于挤出机中熔融挤出后经计量泵计量、喷丝孔熔喷、热风牵引拉伸的作用下,形成具有较细纤维结构的材料,其中熔体温度190℃,热风温度230℃,热风压力为0.25MPa,计量泵转速为70Hz,熔体喷出量为160kg/h,网带速度为190m/min,接收距离为13cm。

[0063] (7) 超细纤维材料经冷却装置冷却成型,并于卷绕网帘上交织粘合后,热轧加固形成细纤维网,其中冷却温度为25℃,冷却时间为25min,热轧压力为5kPa,热轧温度为120℃,热轧时间为15s,热轧比率15%,固化温度为25℃,固化时间为30min,所得超细纤维平均直径为0.87μm。

[0064] (8) 利用针刺处理技术对粗纤维网与超细纤维网(质量比为1:6)进行粘合,植针密度为4000枚/m,针刺频率1500刺/min,输出速度8m/min,针刺深度为12mm,最终经高压电驻极(驻极电压为25KV)处理后得到具有高过滤效率、高强度、高容尘量、耐霉的过滤材料。

[0065] 对比例1

[0066] 本对比例1所述的过滤材料制备方法,由以下步骤组成:

[0067] (1) 将具有不同特性黏度的聚丙烯切片(低特性黏度为0.3dL/g,高特性黏度为0.9dL/g)在105℃进行干燥处理,干燥时间为3h。

[0068] (2) 将干燥后的高特性黏度的聚丙烯切片于挤出机中熔融挤出后经计量泵计量、喷丝孔熔喷、热风牵引拉伸的作用下,形成具有较粗纤维结构的材料,其中熔体温度240℃,热风温度230℃,热风压力为0.25MPa,计量泵转速为50Hz,接收距离为6cm,熔体喷出量为200kg/h,网带速度为170m/min,牵伸风速3500m/min,纤维平均直径3.18μm。

[0069] (3) 粗纤维材料经冷却装置冷却成型,并于卷绕网帘上交织粘合后,热轧加固形成粗纤维网,其中冷却温度为25℃,冷却时间为25min,热轧压力为5kPa,热轧温度为120℃,热轧时间为15s,固化温度为25℃,固化时间为30min。

[0070] (4) 将干燥后的低特性黏度聚丙烯切片于挤出机中熔融挤出后经计量泵计量、喷丝孔熔喷、热风牵引拉伸的作用下,形成具有较细纤维结构的材料,其中熔体温度190℃,热风温度230℃,热风压力为0.25MPa,计量泵转速为70Hz,接收距离为13cm,熔体喷出量为160kg/h,网带速度为190m/min,纤维平均直径2.24μm。

[0071] (5) 超细纤维材料经冷却装置冷却成型,并于卷绕网帘上交织粘合后,热轧加固形成细纤维网,其中冷却温度为25℃,冷却时间为25min,热轧压力为5kPa,热轧温度为120℃,热轧时间为15s,固化温度为25℃,固化时间为30min。

[0072] (6) 利用针刺处理技术对粗纤维网与超细纤维网(质量比为1:6)进行粘合,植针密度为4000枚/m,针刺频率1500刺/min,输出速度8m/min,针刺深度为12mm,最终经高压电驻极(驻极电压为25KV)处理后得到对比例1的过滤材料。

[0073] 实施例2

[0074] 本实施例2所述的高强度低阻力防霉过滤材料制备方法,由以下步骤组成:

[0075] (1) 将具有不同特性黏度的聚丁烯对苯二甲酸酯切片(低特性黏度为0.6dL/g,高

特性黏度为1dL/g)在85℃进行干燥处理,干燥时间为5h。

[0076] (2)将干燥后的高特性黏度聚丁烯对苯二甲酸酯切片、流体助剂FM、介孔无机驻极剂二氧化钛(平均粒径为300nm)按质量比为100:0.8:6的比例在双螺杆挤出机中共混后挤出经冷凝、风干、切粒机切粒后得到聚合物切片共混改性物,其中挤出温度为230℃,冷凝温度为40℃,风干时间为40min,切粒机切粒尺寸为50μm,最终得到高特性黏度共混改性物。

[0077] (3)将干燥后的低特性黏度聚丁烯对苯二甲酸酯切片、流体助剂FM、纳米无机驻极剂纳米铜按质量比为100:0.5:3的比例在双螺杆挤出机中共混后挤出经冷凝、风干、切粒机切粒后得到聚合物切片共混改性物,其中挤出温度为200℃,冷凝温度为35℃,风干时间为30min,切粒机切粒尺寸为50μm,最终得到低特性黏度共混改性物。

[0078] (4)将高特性黏度共混改性物于挤出机中熔融挤出后经计量泵计量、喷丝孔熔喷、热风牵引拉伸的作用下,形成具有较粗纤维结构的材料,其中熔体温度250℃,热风温度260℃,热风压力为0.35MPa,计量泵转速为53Hz,接收距离为7cm,熔体喷出量为185kg/h,网带速度为172m/min,牵伸风速为4000m/min。

[0079] (5)粗纤维材料经冷却装置冷却成型,并于卷绕网帘上交织粘合后,热轧加固形成粗纤维网,其中冷却温度为50℃,冷却时间为45min,热轧压力为4.5kPa,热轧温度为130℃,热轧时间为12s,热轧比率20%,固化温度为35℃,固化时间为22min,纤维平均直径为1.92μm。

[0080] (6)将低特性黏度共混改性物于挤出机中熔融挤出后经计量泵计量、喷丝孔熔喷、热风牵引拉伸的作用下,形成具有较细纤维结构的材料,其中熔体温度200℃,热风温度260℃,热风压力为0.2MPa,计量泵转速为68Hz,接收距离为14cm,熔体喷出量为165kg/h,网带速度为185m/min,牵伸风速为6000m/min。

[0081] (7)超细纤维材料经冷却装置冷却成型,并于卷绕网帘上交织粘合后,热轧加固形成细纤维网,其中冷却温度为30℃,冷却时间为18min,热轧压力为3kPa,热轧温度为145℃,热轧时间为17s,热轧比率18%,固化温度为30℃,固化时间为15min,纤维平均直径为1.01μm。

[0082] (8)利用针刺处理技术对粗纤维网与超细纤维网(质量比为1:3.5)进行粘合,植针密度为6000枚/m,针刺频率1200刺/min,输出速度6m/min,针刺深度为10mm,最终经高压电驻极(驻极电压为30KV)处理后得到具有高过滤效率、高强度、高容尘量、耐霉的过滤材料。

[0083] 对比例2

[0084] 本对比例2所述的过滤材料制备方法,由以下步骤组成:

[0085] (1)将具有不同特性黏度的聚丁烯对苯二甲酸酯切片(低特性黏度为0.6dL/g,高特性黏度为1dL/g)在85℃进行干燥处理,干燥时间为5h。

[0086] (2)将干燥后的高特性黏度的聚丁烯对苯二甲酸酯切片于挤出机中熔融挤出后经计量泵计量、喷丝孔熔喷、热风牵引拉伸的作用下,形成具有较粗纤维结构的材料,其中熔体温度250℃,热风温度260℃,热风压力为0.35MPa,计量泵转速为53Hz,接收距离为7cm,熔体喷出量为185kg/h,网带速度为172m/min,牵伸风速为4000m/min。

[0087] (3)粗纤维材料经冷却装置冷却成型,并于卷绕网帘上交织粘合后,热轧加固形成粗纤维网,其中冷却温度为50℃,冷却时间为45min,热轧压力为4.5kPa,热轧温度为130℃,热轧时间为12s,热轧比率20%,固化温度为35℃,固化时间为22min,纤维平均直径为3.47μ

m。

[0088] (4) 将干燥后的低特性黏度聚丁烯对苯二甲酸酯切片于挤出机中熔融挤出后经计量泵计量、喷丝孔熔喷、热风牵引拉伸的作用下,形成具有较细纤维结构的材料,其中熔体温度200℃,热风温度260℃,热风压力为0.2MPa,计量泵转速为68Hz,接收距离为14cm,熔体喷出量为165kg/h,网带速度为185m/min,牵伸风速为6000m/min。

[0089] (5) 超细纤维材料经冷却装置冷却成型,并于卷绕网帘上交织粘合后,热轧加固形成细纤维网,其中冷却温度为30℃,冷却时间为18min,热轧压力为3kPa,热轧温度为145℃,热轧时间为17s,热轧比率18%,固化温度为30℃,固化时间为15min,纤维平均直径为2.85μm。

[0090] (6) 利用针刺处理技术对粗纤维网与超细纤维网(质量比为1:3.5)进行粘合,植针密度为6000枚/m,针刺频率1200刺/min,输出速度6m/min,针刺深度为10mm,最终经高压电驻极(驻极电压为30KV)处理后得到对比例2的过滤材料。

[0091] 实施例3

[0092] 本实施例3所述的高强度低阻力防霉过滤材料制备方法,由以下步骤组成:

[0093] (1) 将具有不同特性黏度的聚对苯二甲酸乙二醇酯切片(低特性黏度为0.5dL/g,高特性黏度为1.2dL/g)在115℃进行干燥处理,干燥时间为2.5h。

[0094] (2) 将干燥后的高特性黏度聚对苯二甲酸乙二醇酯切片、流体助剂WS、介孔无机驻极剂硫化锌(平均粒径300nm)按质量比为100:4:6的比例在双螺杆挤出机中共混后挤出经冷凝、风干、切粒机切粒后得到聚合物切片共混改性物,其中挤出温度为220℃,冷凝温度为40℃,风干时间为35min,切粒机切粒尺寸为50μm,最终得到高特性黏度共混改性物。

[0095] (3) 将干燥后的低特性黏度聚对苯二甲酸乙二醇酯切片、流体助剂WS、纳米无机驻极剂纳米锌(平均粒径80nm)按质量比为100:4:6的比例在双螺杆挤出机中共混后挤出经冷凝、风干、切粒机切粒后得到聚合物切片共混改性物,其中挤出温度为210℃,冷凝温度为40℃,风干时间为25min,切粒机切粒尺寸为60μm,最终得到低特性黏度共混改性物。

[0096] (4) 将高特性黏度共混改性物于挤出机中熔融挤出后经计量泵计量、喷丝孔熔喷、热风牵引拉伸的作用下,形成具有较粗纤维结构的材料,其中熔体温度230℃,热风温度270℃,热风压力为0.35MPa,计量泵转速为60Hz,接收距离为8cm,熔体喷出量为180kg/h,网带速度为174m/min,牵伸风速为4500m/min。

[0097] (5) 粗纤维材料经冷却装置冷却成型,并于卷绕网帘上交织粘合后,热轧加固形成粗纤维网,其中冷却温度为30℃,冷却时间为20min,热轧压力为4kPa,热轧温度为130℃,热轧时间为13s,热轧比率18%,固化温度为35℃,固化时间为25min,纤维平均直径1.86μm。

[0098] (6) 将低特性黏度共混改性物于挤出机中熔融挤出后经计量泵计量、喷丝孔熔喷、热风牵引拉伸的作用下,形成具有较细纤维结构的材料,其中熔体温度240℃,热风温度300℃,热风压力为0.33MPa,计量泵转速为75Hz,接收距离为15cm,熔体喷出量为170kg/h,网带速度为183m/min,牵伸风速为7000m/min。

[0099] (7) 超细纤维材料经冷却装置冷却成型,并于卷绕网帘上交织粘合后,热轧加固形成细纤维网,其中冷却温度为35℃,冷却时间为18min,热轧压力为2.5kPa,热轧温度为125℃,热轧时间为22s,热轧比率20%,固化温度为35℃,固化时间为30min,纤维平均直径0.94μm。

[0100] (8) 利用针刺处理技术对粗纤维网与超细纤维网(质量比为1:4.5)进行粘合,植针密度为8000枚/m,针刺频率1200刺/min,输出速度6m/min,针刺深度为18mm,最终经高压电驻极(驻极电压45KV)处理后得到具有高过滤效率、高强度、高容尘量、耐霉的过滤材料。

[0101] 对比例3

[0102] 本对比例3所述的过滤材料制备方法,由以下步骤组成:

[0103] (1) 将具有不同特性黏度的聚对苯二甲酸乙二醇酯切片(低特性黏度为0.5dL/g,高特性黏度为1.2dL/g)在115℃进行干燥处理,干燥时间为2.5h。

[0104] (2) 将干燥后的高特性黏度聚对苯二甲酸乙二醇酯切片于挤出机中熔融挤出后经计量泵计量、喷丝孔熔喷、热风牵引拉伸的作用下,形成具有较粗纤维结构的材料,其中熔体温度230℃,热风温度270℃,热风压力为0.35MPa,计量泵转速为60Hz,接收距离为8cm,熔体喷出量为180kg/h,网带速度为174m/min,牵伸风速为4500m/min。

[0105] (3) 粗纤维材料经冷却装置冷却成型,并于卷绕网帘上交织粘合后,热轧加固形成粗纤维网,其中冷却温度为30℃,冷却时间为20min,热轧压力为4kPa,热轧温度为130℃,热轧时间为13s,热轧比率18%,固化温度为35℃,固化时间为25min,纤维平均直径为3.22μm。

[0106] (4) 将干燥后的低特性黏度聚对苯二甲酸乙二醇酯切片于挤出机中熔融挤出后经计量泵计量、喷丝孔熔喷、热风牵引拉伸的作用下,形成具有较细纤维结构的材料,熔体温度240℃,热风温度300℃,热风压力为0.33MPa,计量泵转速为75Hz,接收距离为15cm,熔体喷出量为170kg/h,网带速度为183m/min,牵伸风速为7000m/min。

[0107] (5) 超细纤维材料经冷却装置冷却成型,并于卷绕网帘上交织粘合后,热轧加固形成细纤维网,其中冷却温度为35℃,冷却时间为18min,热轧压力为2.5kPa,热轧温度为125℃,热轧时间为22s,热轧比率20%,固化温度为35℃,固化时间为30min,纤维平均直径为2.65μm。

[0108] (6) 利用针刺处理技术对粗纤维网与超细纤维网(质量比为1:4.5)进行粘合,植针密度为8000枚/m,针刺频率1200刺/min,输出速度6m/min,针刺深度为18mm,最终经高压电驻极(驻极电压45KV)处理后得到对比例3的过滤材料。

[0109] 对实施例1-3以及对比例1-3制备的过滤材料进行性能测试,结果如表1和表2所示:

[0110] 表1为实施例与对比例纵向和横向断裂强度

测试指标	实施例1	对比例1	实施例2	对比例2	实施例3	对比例3
纵向断裂强度(N/mm)	0.45	0.27	0.63	0.32	0.52	0.37
横向断裂强度(N/mm)	0.36	0.18	0.51	0.22	0.46	0.23
纵/横向断裂强度比	1.23	1.5	1.24	1.45	1.13	1.61

[0112] 表2为实施例与对比例空气过滤、抑菌率数据对比

[0113]

测试指标	实施例 1	对比例 1	实施例 2	对比例 2	实施例 3	对比例 3
透气量 (mm/s)	127	231	142	208	109	194
过滤阻力 (Pa)	4.7	5.4	4.2	5.3	4.8	5.6
过滤效率% ($\geq 2\mu\text{m}$ 颗粒, 2 层试样)	97.6	84.9	91.7	81.2	98.4	83.5
粗纤维直径 (μm)	1.67	3.18	1.92	3.47	1.86	3.22
细纤维直径 (μm)	0.87	2.24	1.01	2.85	0.94	2.65
抑菌圈直径 (cm, 直径越 大代表抑菌性能越好)	1.8	0.9	1.5	0.8	1.3	1.0

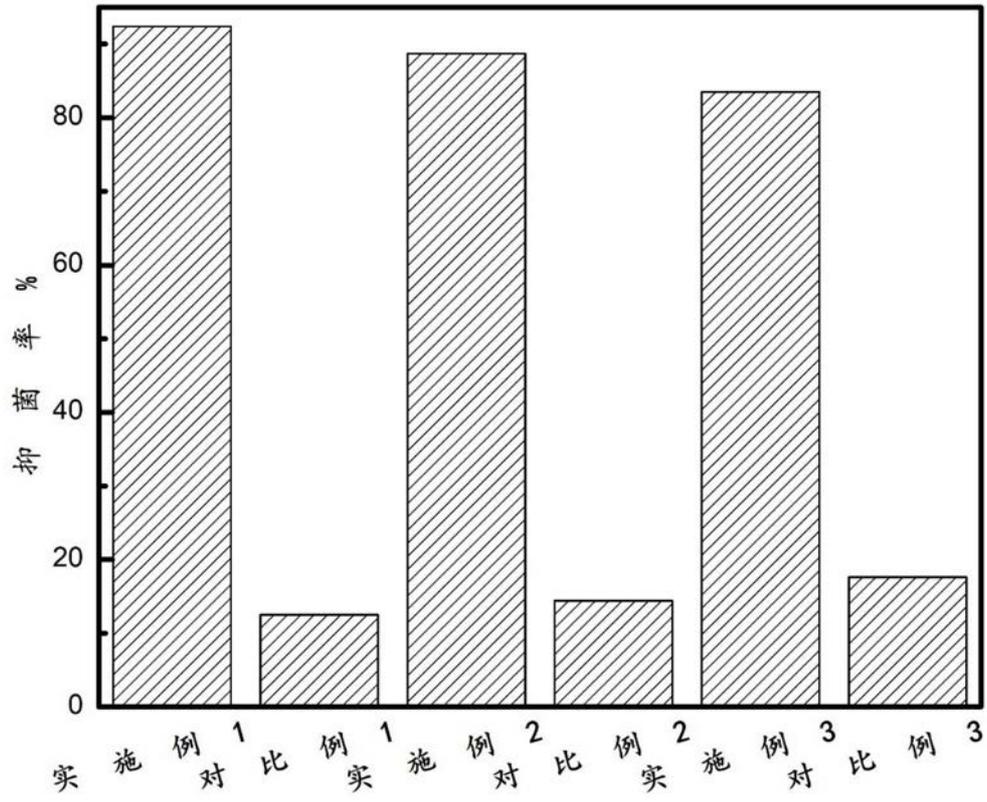


图1