



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109056086 B

(45) 授权公告日 2021.04.16

(21) 申请号 201811150866.5

D01F 1/10 (2006.01)

(22) 申请日 2018.09.29

D01F 6/46 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109056086 A

(56) 对比文件

CN 106555237 A, 2017.04.05

CN 101070635 A, 2007.11.14

(43) 申请公布日 2018.12.21

CN 108385184 A, 2018.08.10

(73) 专利权人 浙江工业大学之江学院

CN 101736416 A, 2010.06.16

地址 312030 浙江省绍兴市柯桥区柯华路
958号

CN 108374207 A, 2018.08.07

CN 108193301 A, 2018.06.22

(72) 发明人 蒋国军 薛立新 叶翔宇 魏忠豪

许陈琴 吴桢豪 张凯 吴俊峰

CN 107164835 A, 2017.09.15

JP 3177175 B2, 2001.06.18

(74) 专利代理机构 北京贵都专利代理事务所

(普通合伙) 11649

审查员 万敏

代理人 崔同磊

(51) Int. Cl.

D01D 5/253 (2006.01)

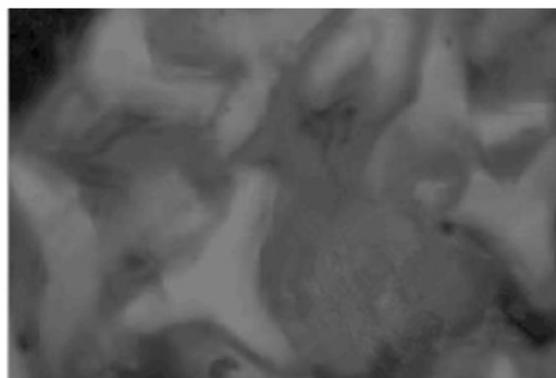
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种用于除尘过滤的丙纶异形纤维

(57) 摘要

本发明公开了一种用于除尘过滤的丙纶异形纤维,由丙纶树脂、纳米陶瓷粉、纳米石墨烯、硅烷偶联剂、硬脂酸以及丙酮制备而成,所述除尘过滤的丙纶异形纤维的制备过程包括原料的称量、改性纳米陶瓷粉的制备、硬脂酸和改性纳米陶瓷粉混料的制备、丙纶异形纤维的制备。本发明通过不同异形喷丝板挤出异形丙纶纤维纱线,纤维的截面形状为三叶形、C形、圆中空形、十字形、米字形或三角形,纱线光滑圆润,纤维的截面异形度为35%~55%,纤维长度为58~100mm,纤维细度为5.2~13dtex,所制成的丙纶异形纤维过滤效率高,容杂纳污能力强,是普通过滤纤维产品的2~3倍,纤维的屈服强度提高3~5MPa,断裂伸长率提高16~25%,弹性模量增加150~200MPa。



1. 一种用于除尘过滤的丙纶异形纤维,其特征在于:所述用于除尘过滤的丙纶异形纤维由以下质量份数的原料制备而成:90~100份丙纶树脂、3~5份纳米陶瓷粉、6~8份纳米石墨烯、0.05~0.12份硅烷偶联剂、0.06~0.15份硬脂酸以及1~2.4份丙酮;所述用于除尘过滤的丙纶异形纤维的制备过程包括以下步骤:

步骤一,原料的称量:按上述质量份数进行各原料的准确称量,待用;

步骤二,改性纳米陶瓷粉的制备:以硅烷偶联剂为表面活性剂、丙酮为稀释剂,在洁净干燥的烧杯中加入步骤一所称量好的硅烷偶联剂和丙酮,搅拌混合均匀,将纳米陶瓷粉均匀缓慢加入,之后进行超声处理,超声温度35~40°C,超声时间20~30min,超声完成后将其置入通风橱内,待烧杯内的丙酮完全挥发,将其置于真空干燥烘箱内干燥处理,干燥温度100°C,干燥时间2.5~3.5h,即得到改性纳米陶瓷粉,将其装入自封袋密封并置于干燥器内待用;

步骤三,硬脂酸和改性纳米陶瓷粉混料的制备:按2~3:100的质量比称取硬脂酸和步骤二所得的改性纳米陶瓷粉,之后将称量好的硬脂酸和改性纳米陶瓷粉置于高速搅拌机中进行混合,再将混合均匀的混料置于研磨体中进行研磨,直至研磨成粉末状,粉状混料的粒度为2~8 μm ,最后将粉状混料置于真空干燥烘箱内进行干燥,干燥温度为62°C,干燥时间为10~12h,最后将干燥的粉状混料装入自封袋密封并置于干燥器内待用;

步骤四,丙纶异形纤维的制备:将步骤三所得粉状混料、纳米石墨烯、丙纶树脂进行混合均匀,然后使用双螺杆挤出机进行挤出造粒,温度195°C,螺杆转速50r/min,制得母粒,最后将母粒倒入纺丝机的漏斗中,采用异形喷丝板挤出纺丝,制得用于除尘过滤的丙纶异形纤维。

2. 根据权利要求1所述的一种用于除尘过滤的丙纶异形纤维,其特征在于,所述纳米陶瓷粉的粒径为100~500nm。

3. 根据权利要求1所述的一种用于除尘过滤的丙纶异形纤维,其特征在于,所述纳米石墨烯的粒径为50~200nm。

4. 根据权利要求1所述的一种用于除尘过滤的丙纶异形纤维,其特征在于,所述硅烷偶联剂、硬脂酸、丙酮均采用分析纯制品。

5. 根据权利要求1所述的一种用于除尘过滤的丙纶异形纤维,其特征在于,所述硅烷偶联剂为KH-550。

6. 根据权利要求1所述的一种用于除尘过滤的丙纶异形纤维,其特征在于,所述步骤三中高速搅拌机的搅拌速度为6000~8000r/min,搅拌时间30~60min。

7. 根据权利要求1所述的一种用于除尘过滤的丙纶异形纤维,其特征在于,所述异形喷丝板的喷丝孔道截面为三叶形、C形、圆中空形、十字形、米字形或三角形。

一种用于除尘过滤的丙纶异形纤维

技术领域

[0001] 本发明涉及异形纤维材料领域,尤其是一种用于除尘过滤的丙纶异形纤维。

背景技术

[0002] 近年来,随着丙纶长丝及其织物新品种的不断创新与发展,异形丙纶长丝的发展前景广阔。异形截面纤维可以改善合成纤维的性能,赋予纤维特殊的光泽,改善纤维的手感。异形纤维由不同喷丝孔截面形状而获得,改变了纤维对光的折射率、手感、弹性、抗污、保暖和抗起球等性能。普通纤维的截面形状为圆形,而异形纤维的截面形状有扁平形、十字形、多角形、多叶形、H形、哑铃形等。

[0003] 我国的异形纤维的自主研制起始于70年代中期,相比于日本、美国等发达国家晚二十多年的时间,很多工业以及科研单位开始科研尝试,其中最先在Y形、五角形、八角中空形等领域取得初步成就。80年代,三角形、米字形、H形异形截面纤维在中国纺织大学试制成功,虽然对进口设备消化吸收和改进,形成了一整套自己的技术,但是我国的合成产品差别化率60%,现在虽然有各种异型喷丝板可生产多种异形纤维,但在水平和数量上与日本、美国、欧洲等地还有很大的差距,工业化产品匮乏。

[0004] 丙纶为使用石油精炼的副产物丙烯作为原料制得的等规聚丙烯合成纤维,常见异形丙纶的截面形状主要有三叶形、Y形,异形丙纶长丝的产品质量与异形孔喷丝板的选择以及原料的结构和品质相关,现有异形丙纶纤维长丝具有光泽、柔软、蓬松的特点,但现有聚丙烯异形纤维长丝的屈服强度、弹性模量以及断裂伸长率仍不能满足人们的实际应用需求,有待于进一步提高,并且聚丙烯异形纤维的功能性应用领域较窄,相关文献中有抗菌功能聚丙烯异形纤维的记载,但具备除尘过滤功能的聚丙烯异形纤维研究还处于空白。

发明内容

[0005] 为了克服现有技术中存在的上述问题,提高聚丙烯纤维长丝的屈服强度、弹性模量以及断裂伸长率,拓展聚丙烯纤维的功能性应用领域,满足人们的应用需求,本发明提供一种用于除尘过滤的丙纶异形纤维。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种用于除尘过滤的丙纶异形纤维,所述用于除尘过滤的丙纶异形纤维由以下质量份数的原料制备而成:90~100份丙纶树脂、3~5份纳米陶瓷粉、6~8份纳米石墨烯、0.05~0.12份硅烷偶联剂、0.06~0.15份硬脂酸以及1~2.4份丙酮;所述除尘过滤的丙纶异形纤维的制备过程包括以下步骤:

[0007] 步骤一,原料的称量:按上述质量份数进行各原料的准确称量,待用;

[0008] 步骤二,改性纳米陶瓷粉的制备:以硅烷偶联剂为表面活性剂、丙酮为稀释剂,在洁净干燥的烧杯中加入步骤一所称量好的硅烷偶联剂和丙酮,搅拌混合均匀,将纳米陶瓷粉均匀缓慢加入,之后进行超声处理,超声温度35~40°C,超声时间20~30min,超声完成后将其置入通风橱内,待烧杯内的丙酮完全挥发,将其置于真空干燥烘箱内干燥处理,干燥温度100°C,干燥时间2.5~3.5h,即得到改性纳米陶瓷粉,将其装入自封袋密封并置于干燥器内

待用；

[0009] 步骤三,硬脂酸和改性纳米陶瓷粉混料的制备:按2~3:100的质量比称取硬脂酸和步骤二所得的改性纳米陶瓷粉,之后将称量好的硬脂酸和改性纳米陶瓷粉置于高速搅拌机中进行混合,再将混合均匀的混料置于研磨体中进行研磨,直至研磨成粉末状,粉状混料的粒度为2~8 μm ,最后将粉状混料置于真空干燥烘箱内进行干燥,干燥温度为62 $^{\circ}\text{C}$,干燥时间为10~12h,最后将干燥的粉状混料装入自封袋密封并置于干燥器内待用;

[0010] 步骤四,丙纶异形纤维的制备:将步骤三所得粉状混料、纳米石墨烯、丙纶树脂进行混合均匀,然后使用双螺杆挤出机进行挤出造粒,温度195 $^{\circ}\text{C}$,螺杆转速50r/min,制得母粒,最后将母粒倒入纺丝机的漏斗中,采用异形喷丝板挤出纺丝,制得用于除尘过滤的丙纶异形纤维。

[0011] 上述的一种用于除尘过滤的丙纶异形纤维,所述纳米陶瓷粉的粒径为100~500nm。

[0012] 上述的一种用于除尘过滤的丙纶异形纤维,所述纳米石墨烯的粒径为50~200nm。

[0013] 上述的一种用于除尘过滤的丙纶异形纤维,所述硅烷偶联剂、硬脂酸、丙酮均采用分析纯制品。

[0014] 上述的一种用于除尘过滤的丙纶异形纤维,所述硅烷偶联剂为KH-550。

[0015] 上述的一种用于除尘过滤的丙纶异形纤维,所述步骤三中高速搅拌机的搅拌速度为6000~8000r/min,搅拌时间30~60min。

[0016] 上述的一种用于除尘过滤的丙纶异形纤维,所述异形喷丝板的喷丝孔道截面为三叶形、C形、圆中空形、十字形、米字形或三角形。

[0017] 本发明的有益效果是,本发明通过异形喷丝板挤出异形丙纶纤维纱线,纤维的截面形状为三叶形、C形、圆中空形、十字形、米字形或三角形,纱线光滑圆润,纤维的截面异形度为35%~55%,纤维长度为58~100mm,纤维细度为5.2~13dtex,所制成的丙纶异形纤维过滤效率高,容杂纳污能力强,是普通过滤纤维产品的2~3倍,纤维的屈服强度提高3~5MPa,断裂伸长率提高16~25%,弹性模量增加150~200MPa。

附图说明

[0018] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0019] 图1为本发明实施例1中三叶异形丙纶纤维的横截面形貌图。

具体实施方式

[0020] 为使本领域技术人员更好的理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作详细说明。

[0021] **【实施例1】**

[0022] 一种用于除尘过滤的丙纶异形纤维,所述用于除尘过滤的丙纶异形纤维由以下质量份数的原料制备而成:90份丙纶树脂、3份纳米陶瓷粉、6份纳米石墨烯、0.05份硅烷偶联剂、0.06份硬脂酸以及1份丙酮;所述除尘过滤的丙纶异形纤维的制备过程包括以下步骤:

[0023] 步骤一,原料的称量:按上述质量份数进行各原料的准确称量,待用;

[0024] 步骤二,改性纳米陶瓷粉的制备:以硅烷偶联剂为表面活性剂、丙酮为稀释剂,在洁净干燥的烧杯中加入步骤一所称量好的硅烷偶联剂和丙酮,搅拌混合均匀,将纳米陶瓷

粉均匀缓慢加入,之后进行超声处理,超声温度40°C,超声时间20min,超声完成后将其置入通风橱内,待烧杯内的丙酮完全挥发,将其置于真空干燥烘箱内干燥处理,干燥温度100°C,干燥时间2.5h,即得到改性纳米陶瓷粉,将其装入自封袋密封并置于干燥器内待用;

[0025] 步骤三,硬脂酸和改性纳米陶瓷粉混料的制备:按2:100的质量比称取硬脂酸和步骤二所得的改性纳米陶瓷粉,之后将称量好的硬脂酸和改性纳米陶瓷粉置于高速搅拌机中进行混合,再将混合均匀的混料置于研磨体中进行研磨,直至研磨成粉末状,粉状混料的粒度为3 μ m,将粉状混料置于真空干燥烘箱内进行干燥,干燥温度为62°C,干燥时间为10h,最后将干燥的粉状混料装入自封袋密封并置于干燥器内待用;

[0026] 步骤四,丙纶异形纤维的制备:将步骤三所得粉状混料、纳米石墨烯、丙纶树脂进行混合均匀,然后使用双螺杆挤出机进行挤出造粒,温度195°C,螺杆转速50r/min,制得母粒,最后将母粒倒入纺丝机的漏斗中,采用异形喷丝板挤出纺丝,制得用于除尘过滤的丙纶异形纤维。

[0027] 进一步的,所述纳米陶瓷粉的粒径为200nm,所述纳米石墨烯的粒径为80nm。

[0028] 进一步的,所述硅烷偶联剂、硬脂酸、丙酮均采用分析纯制品,所述硅烷偶联剂为KH-550。

[0029] 进一步的,所述步骤三中高速搅拌机的搅拌速度为6000r/min,搅拌时间40min。

[0030] 进一步的,所述异形喷丝板的喷丝孔道截面为三叶形。

[0031] **【实施例2】**

[0032] 一种用于除尘过滤的丙纶异形纤维,所述用于除尘过滤的丙纶异形纤维由以下质量份数的原料制备而成:95份丙纶树脂、4份纳米陶瓷粉、7份纳米石墨烯、0.08份硅烷偶联剂、0.1份硬脂酸以及1.7份丙酮;所述除尘过滤的丙纶异形纤维的制备过程包括以下步骤:

[0033] 步骤一,原料的称量:按上述质量份数进行各原料的准确称量,待用;

[0034] 步骤二,改性纳米陶瓷粉的制备:以硅烷偶联剂为表面活性剂、丙酮为稀释剂,在洁净干燥的烧杯中加入步骤一所称量好的硅烷偶联剂和丙酮,搅拌混合均匀,将纳米陶瓷粉均匀缓慢加入,之后进行超声处理,超声温度38°C,超声时间25min,超声完成后将其置入通风橱内,待烧杯内的丙酮完全挥发,将其置于真空干燥烘箱内干燥处理,干燥温度100°C,干燥时间3h,即得到改性纳米陶瓷粉,将其装入自封袋密封并置于干燥器内待用;

[0035] 步骤三,硬脂酸和改性纳米陶瓷粉混料的制备:按2.5:100的质量比称取硬脂酸和步骤二所得的改性纳米陶瓷粉,之后将称量好的硬脂酸和改性纳米陶瓷粉置于高速搅拌机中进行混合,再将混合均匀的混料置于研磨体中进行研磨,直至研磨成粉末状,粉状混料的粒度为6 μ m,将粉状混料置于真空干燥烘箱内进行干燥,干燥温度为62°C,干燥时间为11h,最后将干燥的粉状混料装入自封袋密封并置于干燥器内待用;

[0036] 步骤四,丙纶异形纤维的制备:将步骤三所得粉状混料、纳米石墨烯、丙纶树脂进行混合均匀,然后使用双螺杆挤出机进行挤出造粒,温度195°C,螺杆转速50r/min,制得母粒,最后将母粒倒入纺丝机的漏斗中,采用异形喷丝板挤出纺丝,制得用于除尘过滤的丙纶异形纤维。

[0037] 进一步的,所述纳米陶瓷粉的粒径为300nm,所述纳米石墨烯的粒径为100nm。

[0038] 进一步的,所述硅烷偶联剂、硬脂酸、丙酮均采用分析纯制品,所述硅烷偶联剂为KH-550。

[0039] 进一步的,所述步骤三中高速搅拌机的搅拌速度为7000r/min,搅拌时间40min。

[0040] 进一步的,所述异形喷丝板的喷丝孔道截面为圆中空形。

[0041] **【实施例3】**

[0042] 一种用于除尘过滤的丙纶异形纤维,所述用于除尘过滤的丙纶异形纤维由以下质量份数的原料制备而成:100份丙纶树脂、5份纳米陶瓷粉、8份纳米石墨烯、0.12份硅烷偶联剂、0.15份硬脂酸以及2.4份丙酮;所述除尘过滤的丙纶异形纤维的制备过程包括以下步骤:

[0043] 步骤一,原料的称量:按上述质量份数进行各原料的准确称量,待用;

[0044] 步骤二,改性纳米陶瓷粉的制备:以硅烷偶联剂为表面活性剂、丙酮为稀释剂,在洁净干燥的烧杯中加入步骤一所称量好的硅烷偶联剂和丙酮,搅拌混合均匀,将纳米陶瓷粉均匀缓慢加入,之后进行超声处理,超声温度40°C,超声时间20min,超声完成后将其置入通风橱内,待烧杯内的丙酮完全挥发,将其置于真空干燥烘箱内干燥处理,干燥温度100°C,干燥时间3.5h,即得到改性纳米陶瓷粉,将其装入自封袋密封并置于干燥器内待用;

[0045] 步骤三,硬脂酸和改性纳米陶瓷粉混料的制备:按3:100的质量比称取硬脂酸和步骤二所得的改性纳米陶瓷粉,之后将称量好的硬脂酸和改性纳米陶瓷粉置于高速搅拌机中进行混合,再将混合均匀的混料置于研磨体中进行研磨,直至研磨成粉末状,粉状混料的粒度为8 μ m,将粉状混料置于真空干燥烘箱内进行干燥,干燥温度为62°C,干燥时间为12h,最后将干燥的粉状混料装入自封袋密封并置于干燥器内待用;

[0046] 步骤四,丙纶异形纤维的制备:将步骤三所得粉状混料、纳米石墨烯、丙纶树脂进行混合均匀,然后使用双螺杆挤出机进行挤出造粒,温度195°C,螺杆转速50r/min,制得母粒,最后将母粒倒入纺丝机的漏斗中,采用异形喷丝板挤出纺丝,制得用于除尘过滤的丙纶异形纤维。

[0047] 进一步的,所述纳米陶瓷粉的粒径为500nm,所述纳米石墨烯的粒径为200nm。

[0048] 进一步的,所述硅烷偶联剂、硬脂酸、丙酮均采用分析纯制品,所述硅烷偶联剂为KH-550。

[0049] 进一步的,所述步骤三中高速搅拌机的搅拌速度为8000r/min,搅拌时间30min。

[0050] 进一步的,所述异形喷丝板的喷丝孔道截面为三角形。

[0051] 以上实施例仅为本发明的示例性实施例,不用于限制本发明,本发明的保护范围由权利要求书限定。本领域技术人员可以在本发明的实质和保护范围内,对本发明做出各种修改或等同替换,这种修改或等同替换也应视为落在本发明的保护范围内。

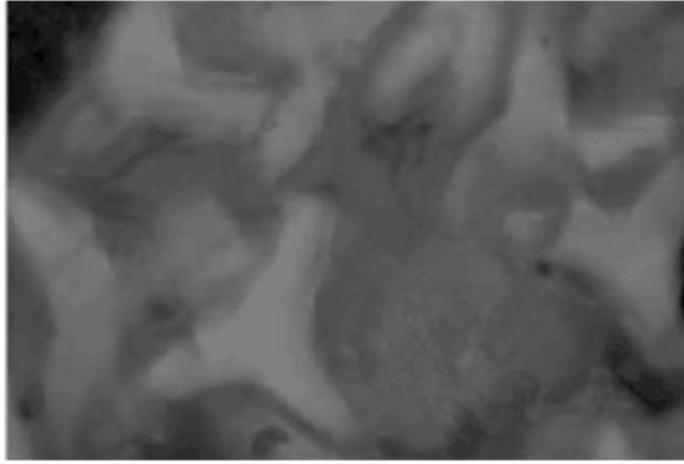


图1