

# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102102237 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 25

(21) 申请号 201010570310. 9

12 行到第 4 页第 12 行, 实施例 2, 附图 3.

(22) 申请日 2010. 12. 02

US 4254182 A, 1981. 03. 03, 全文.

(73) 专利权人 上虞弘强彩色涤纶有限公司

审查员 李静妍

地址 312352 浙江省绍兴市上虞市曹娥工业  
园区 A-11

(72) 发明人 谢建强

(74) 专利代理机构 上海光华专利事务所 31219

代理人 许亦琳 余明伟

(51) Int. Cl.

D01F 6/84 (2006. 01)

C08G 63/688 (2006. 01)

D01D 5/08 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101104964 A, 2008. 01. 16, 全文.

CN 1858310 A, 2006. 11. 08, 说明书第 2 页第

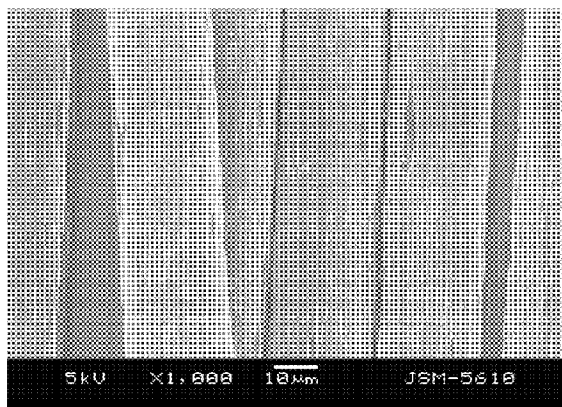
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维及其制备方法

(57) 摘要

本发明属于纺丝领域, 具体涉及一种新型永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维及其制备方法。本发明的涤纶改性短纤维, 为常温常压下阳离子染料可染的涤纶改性短纤维, 其圆柱型纤维的表面和内部均为无规律的永久性多微孔结构, 各微孔之间相互贯通, 且具有特定的原料组成和配比。其无规律的永久性多微孔结构是在不加成孔剂的条件下经纺丝直接形成, 利用自身内部的毛细管芯吸效应, 具有永久性高吸湿快干功能。由于采用 150-170°C 定型, 适合混纺、白纺、色纺, 避免了常规涤纶色纺时高温定型产生的热移染、色牢度、升华牢度等缺陷, 常温常压下阳离子染色节能低碳, 并可以此纤维为载体加入功能性微米粉体和亚纳米粉体材料制备其他多功能纤维。



1. 一种永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维,为常温常压下阳离子染料可染的涤纶改性短纤维,其圆柱型纤维的表面和内部均为无规律的永久性多微孔结构,各微孔之间相互贯通;其中,所述涤纶改性短纤维由涤纶改性切片熔融纺丝获得,所述涤纶改性切片包括如下重量份数的原料:

精对苯二甲酸	76~80 份
乙二醇	30~36 份
聚乙二醇	15~30 份
间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠	10~25 份
乙二醇锑	0.03~0.09 份
磷酸三苯酯	0.001~0.02 份

其中,所述乙二醇锑和磷酸三苯酯为催化剂;

所述永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维为采用如下步骤的方法制得:将涤纶改性切片经真空加温干燥结晶之后,在不加成孔剂的条件下,依次经螺杆挤压机熔融挤出、加压至 10~14MPa 高压后,再瞬间失压释放至 5~7MPa 的压力,之后依次经纺丝组件和圆型喷丝板进行纺丝,其中纺丝箱体及纺丝组件的温度为 265℃~310℃。

2. 如权利要求 1 所述的永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维的制备方法,包括具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片的制备和涤纶改性短纤维的熔融纺丝工艺;

其中,所述涤纶改性短纤维的熔融纺丝工艺为将所制得的涤纶改性切片经真空加温干燥结晶之后,在不加成孔剂的条件下,依次经螺杆挤压机熔融挤出、加压至 10~14MPa 高压后,再瞬间失压释放至 5~7MPa 的压力,之后依次经纺丝组件和圆型喷丝板进行纺丝,其中纺丝箱体及纺丝组件的温度为 265℃~310℃。

3. 如权利要求 2 所述的制备方法,其特征在于,所述涤纶改性切片的制备具体包括如下步骤:

1) 将涤纶改性短纤维的原料精对苯二甲酸、乙二醇、聚乙二醇、间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠、乙二醇锑和磷酸三苯酯按照配比放入浆料釜中,充分混合浆化后得到浆料;

2) 将浆料导入酯化釜中进行酯化反应,得到酯化后的混合料,所述酯化反应的温度控制在 200℃~280℃;

3) 将酯化后的混合料导入缩聚釜中进行缩聚反应后,得到具有初步微孔结构趋势的涤纶改性原液浆料,所述缩聚反应的温度控制在 245℃~300℃,真空度控制在 30Pa~80Pa;

4) 将具有初步微孔结构趋势的涤纶改性原液浆料经过条带螺杆机挤成条带、冷却,最后通过切粒机切粒制成具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片。

4. 如权利要求 2 所述的制备方法,其特征在于,所述涤纶改性短纤维的熔融纺丝工艺具体包括如下步骤:

1) 将所得的具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片放入转鼓中进行真空加温干燥结晶至含水率达到 50~100ppm;

2) 将干燥结晶后的涤纶改性切片依次经螺杆挤压机熔融挤出、加压装置加压至 10 ~ 14MPa,再经纺丝箱体中的压力释放系统瞬间失压释放至 5 ~ 7MPa 的压力,最后经纺丝组件和圆型喷丝板进行纺丝,卷绕成桶后得到涤纶改性前纺丝束;

3) 将纺得的前纺丝束先经 48 ~ 60 小时平衡,然后进入后纺牵伸工序;

4) 将牵伸后的丝束经卷曲机卷曲后,再在烘箱里进行松弛热定型,得到所述永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维。

5. 如权利要求 4 所述的制备方法,其特征在于,熔融纺丝工艺步骤 1) 中,所述干燥结晶的工艺为:用 2 小时时间把温度从 50℃ 均匀升至 85℃,保温 5 小时后,再用 2 小时时间把温度从 85℃ 均匀升至 125℃,保温 2 小时。

6. 如权利要求 4 所述的制备方法,其特征在于,熔融纺丝工艺步骤 2) 中,所述熔融和纺丝中各参数控制如下:

所述螺杆挤压机中各区温度为:一区 265 ~ 275 度,二区 275 ~ 285 度,三区 290 ~ 310 度,四区 290 ~ 310 度,五区 275 ~ 285 度,六区 275 ~ 285 度,机头 275 ~ 285 度,弯管 275 ~ 285 度,过滤器 290 ~ 310 度,长管 286 ~ 292 度;纺丝箱体为 286 ~ 292 度;

纺丝环吹温度控制在 25℃ ~ 28℃,湿度控制在 50% ~ 65%;

纺丝滤后压力 6.5 ~ 9Mpa;

纺丝卷绕速度 800 米 / 分 ~ 1200 米 / 分。

7. 如权利要求 4 所述的制备方法,其特征在于,熔融纺丝工艺步骤 3) 中,所述后纺牵伸工序中,牵伸旦数为 70 ~ 120 万旦,牵伸速度为 100 米 / 分 ~ 120 米 / 分,油浴槽温度控制在 50℃ ~ 85℃,紧张热定型箱体温度控制在 80℃ ~ 140℃;整体后纺牵伸倍数控制在 3.5 ~ 5.2 倍。

8. 如权利要求 4 所述的制备方法,其特征在于,熔融纺丝工艺步骤 4) 中,所述卷曲速度为 90 米 / 分 ~ 110 米 / 分;所述烘箱各区温度控制 90℃ ~ 150℃。

9. 如权利要求 1 所述的永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维在制备抗菌吸湿快干纤维、抗紫外线吸湿快干纤维、竹炭吸湿快干纤维和光触媒环境友好纤维中的应用。

10. 如权利要求 1 所述的永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维在混纺、白纺和色纺中的应用。

## 一种永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于纺丝领域,涉及一种功能化纤产品,具体涉及一种新型永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 吸湿快干技术是改善含涤服装穿着舒适性的重要手段,以美国杜邦为代表及一些台湾企业都曾研制生产过物理改性的截面为+字形的吸湿排汗涤纶短纤,如杜邦的COOLMAX,台湾的COOLPLUS等,经过几年的产品开发实践,服装面料厂商逐步发现:+字形涤纶短纤的吸湿排汗效果很一般,面料或服装成品如不辅以亲水性整理,吸湿排汗效果达不到英威达制订的吸排标准(分专业型、运动型、休闲型三类);若辅以亲水性整理,耐洗性又差,经3-5次洗涤后吸水效果明显下降;面料生产中又发现:常规涤纶+字形的吸湿排汗纤维,不适应色纺生产。因涤纶采用高温高压分散染料染色,在白纺、白织、匹染工艺中已非常成熟。但在色纺领域中,由于纤维先染后纺,纱线与织物中有染色涤,也有本色涤,目前涤纶散纤维染色,无论采用国产分散染料或是进口分散染料(汽巴、克莱恩、德士达等),均无法解决色纺织物170℃低温定型,或190℃~210℃高温定型时面料的定型牢度、升华牢度、染色涤与本色涤之间的热移染等引起的明显色变问题,一般只能在150℃及以下时保持4级或以上的色牢度,但在该温度下色纺含涤织物无法有效定型,杜邦的coolmax,台湾coolplus等,都是以常规涤纶切片为载体,通过异型喷丝板加工成十字形截面的涤纶短纤。由于上述原因,这些以常规涤纶为载体的吸湿排汗(包括含其它功能性)纤维,均无法在色纺领域全面应用,而只能局部应用。因此常规涤纶吸湿排汗(包括含其它功能性)纤维在色纺领域的应用始终存在瓶颈和局部禁区。

[0003] 在20世纪90年代开始,日本帝人公司、台湾工研院化工所、国内正昊化纤新材料有限公司为改善涤纶吸湿透湿、穿着舒适性等,曾先后研究开发过中空多微孔涤纶长丝,主要采用聚酯合成配料或混炼方式加入孔洞成形剂,再由碱处理加工,使中空长丝产生多微孔,来改善涤纶长丝的吸湿、透湿及舒适性。后来又以此长丝为载体,在纺丝过程中添加功能母粒,赋予长丝负离子、远红外、抗紫外线等功能,结合中空多微孔长丝的吸湿透湿性,增强了纤维的功能效果。但是该长丝产品在实际生产、应用也存在较多困难及局限性,如:

[0004] 1) 纺丝方面:

[0005] 中空多微孔涤纶长丝由于有共聚酯或合成配料或成孔剂的原因,纺丝工艺难控制,成品丝强度降低,服用过程中易原纤化。

[0006] 在添加功能改性母粒后,对纺丝及多微孔后处理难度更大。

[0007] 2) 产品方面:

[0008] 长丝产品只能生产纯涤纶或交织面料,而不能跟天然纤维(棉毛丝麻)、再生纤维素纤维(天丝、莫代儿、粘胶)混纺,产品应用范围受到较大限制。

[0009] 涤纶长丝的高温高压分散染料染色给交织面料的染色后整理也带来较大难度。

[0010] 长丝获得多微孔的碱减量处理若在纺丝后进行,则将增加长丝成本;若在面料染色后整理时结合进行,则将对其他原料或颜色造成影响或损伤,因此产品应用局限性及难度较大。

### 发明内容

[0011] 本发明的目的是提供一种新型永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维及其制备方法,以克服现有技术的不足。

[0012] 为了解决上述技术问题,本发明采用以下的技术方案来实现:

[0013] 本发明的永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维,为常温常压下阳离子染料可染的涤纶改性短纤维,其圆柱型纤维的表面和内部均为无规律的永久性多微孔结构,各微孔之间相互贯通,所述无规律的永久性多微孔结构是在不加成孔剂的条件下经纺丝直接形成;其中,所述涤纶改性短纤维由涤纶改性切片熔融纺丝获得,所述涤纶改性切片包括如下重量份数的原料:

[0014] 精对苯二甲酸 76 ~ 80 份

[0015] 乙二醇 30 ~ 36 份

[0016] 聚乙二醇 15 ~ 30 份

[0017] 间苯二甲酸二甲酯 -5- 磺酸钠 10 ~ 25 份

[0018] 乙二醇锑 0.03 ~ 0.09 份

[0019] 磷酸三苯酯 0.001 ~ 0.02 份;

[0020] 其中,所述乙二醇锑和磷酸三苯酯为催化剂。

[0021] 所述的聚乙二醇为涤纶纺丝中常用分子量范围的聚乙二醇 PEG,如分子量为 4000-8000 的 PEG。

[0022] 本发明的永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维自主创新,不加成孔剂、不用碱处理、不用异型喷丝板,内外贯通的永久性多微孔结构在纺丝时直接形成,常温常压阳离子染色,织物 150-170℃ 定型,适合混纺、白纺、色纺,避免了常规涤纶色纺时高温定型产生的热移染、色牢度问题。同时依据毛细管芯吸原理以及纤维极大的比表面积(散发面积),所以使用这款纤维制成的成衣、面料无须进行任何亲水性整理,即可达到永久性高吸湿快干的效果,吸湿快干指标远优于英威达标准。以此吸湿快干纤维的原料为载体在生产中再同时加入功能性微米粉体和亚纳米粉体材料,又相继开发了多微孔抗菌吸湿快干、多微孔抗紫外线吸湿快干、多微孔竹炭吸湿快干、多微孔光触媒环境友好等一系列新纤维,为运动、休闲、健康类面料服装的开发生产提供了条件。

[0023] 本发明的新型永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维的制备方法,包括具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片的制备和涤纶改性短纤维熔融纺丝步骤;其中,所述涤纶改性短纤维的熔融纺丝工艺为将所制得的涤纶改性切片经真空加温干燥结晶之后,在不加成孔剂的条件下,依次经螺杆挤压机熔融挤出、加压装置加压至 10 ~ 14MPa 高压后,再经纺丝箱体中压力释放系统瞬间失压释放至 5 ~ 7MPa 的压力,最后经纺丝组件和圆型喷丝板按照常规纺丝方式进行纺丝,其中纺丝箱体及纺丝组件的温度为 265℃ ~ 310℃。

[0024] 其中,加压装置及压力释放系统示意图如图 1 所示;所述加压装置为常规加压装置,所述加压装置和压力释放系统经管道连接,涤纶改性切片经螺杆挤压机熔融挤出的纺

丝原液流体经加压装置加压至 10 ~ 14MPa 高压后,进入压力释放系统;所述压力释放系统,设于纺丝箱体内且位于纺丝组件前,包括恒压腔、压力释放腔和储存腔,所述压力释放腔内在未释放端的压力为 10 ~ 14MPa 高压,释放后进入储存腔内的压力为 5 ~ 7MPa 正压。加压后的纺丝原液流体先进入压力释放系统的恒压腔进行保压平衡,再由恒压腔进入压力释放腔,然后在压力释放腔内瞬间失压释放,纺丝原液流体在高温高压状态下瞬间失压释放膨化形成多微孔结构状态,最后进入储存腔后,经纺丝组件和圆型喷丝板纺丝进行纺丝。

[0025] 所述具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片制备具体包括如下步骤,其切片生产工艺流程图如图 2 所示:

[0026] 1) 将涤纶改性短纤维的原料精对苯二甲酸、乙二醇、聚乙二醇、间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠、乙二醇锑和磷酸三苯酯按照配比放入浆料釜中,充分混合浆化后得到浆料;

[0027] 2) 将浆料导入酯化釜中进行酯化反应,得到酯化后的混合料,所述酯化反应的温度控制在 200°C ~ 280°C;

[0028] 3) 将酯化后的混合料导入缩聚釜中进行缩聚反应后,得到具有初步微孔结构趋势的涤纶改性原液浆料,所述缩聚反应的温度控制在 245°C ~ 300°C,真空度控制在 30Pa ~ 80Pa;

[0029] 4) 将具有初步微孔结构趋势的涤纶改性原液浆料经过螺杆机挤出成条带、冷却,最后通过切粒机切粒制成具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片。

[0030] 所述涤纶改性短纤维熔融纺丝步骤具体包括如下步骤,其纺丝生产工艺流程图如图 3 所示:

[0031] 1) 将所得的具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片放入转鼓中经真空加温干燥结晶至含水率达到 50 ~ 100ppm。所述涤纶改性切片干燥结晶后备用。

[0032] 所述干燥工艺优选为:用 2 小时时间把温度从 50°C 均匀升至 85°C,保温 5 小时后,再用 2 小时时间把温度从 85°C 均匀升至 125°C,保温 2 小时;所述真空度可以为 -0.1MPa。

[0033] 2) 将干燥结晶后的涤纶改性切片依次经螺杆挤压机熔融挤出、加压装置加压至 10 ~ 14MPa,再经纺丝箱体中恒稳高压释放系统装置瞬间失压释放至 5 ~ 7MPa 的压力,最后经纺丝组件和圆型喷丝板进行纺丝,卷绕成桶后得到涤纶改性前纺丝束;

[0034] 所述干燥结晶后的涤纶改性切片可以经干切片料仓导入螺杆挤压机中。

[0035] 所述熔融和纺丝中各参数控制如下:

[0036] 所述螺杆挤压机及纺丝系统中各区温度为:一区 265 ~ 275 度,二区 275 ~ 285 度,三区 290 ~ 310 度,四区 290 ~ 310 度,五区 275 ~ 285 度,六区 275 ~ 285 度,机头 275 ~ 285 度,弯管 275 ~ 285 度,过滤器 290 ~ 310 度,长管 286 ~ 292 度,纺丝箱体 286 ~ 292 度;

[0037] 纺丝环吹温度控制在 25°C ~ 28°C,湿度控制在 50% ~ 65%;

[0038] 纺丝滤后压力 6.5 ~ 9Mpa;

[0039] 纺丝卷绕速度 800 米/分 ~ 1200 米/分;

[0040] 3) 将纺得的前纺丝束先经 48 ~ 60 小时平衡,然后进入后纺牵伸工序;

[0041] 在后纺牵伸过程中,牵伸旦数为 70 ~ 120 万旦,牵伸速度为 100 米/分 ~ 120 米/分,油浴槽温度控制在 50°C ~ 85°C,紧张热定型箱体温度控制在 80°C ~ 140°C;整体后纺牵伸倍数控制在 3.5 ~ 5.2 倍;

[0042] 4) 将牵伸后的丝束经卷曲机卷曲后,再在烘箱里进行松弛热定型,得到所述永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维;其中,所述卷曲速度为 90 米/分~110 米/分;所述烘箱各区温度控制 90℃~150℃;

[0043] 所述卷曲后的丝束需要在烘箱里进行松弛热定型,以保持纤维各个物理指标;

[0044] 5) 将松弛热定型后的丝束依次经切断机切断、打包机打包即可。

[0045] 喷丝板也可以由普通圆型改为异型喷丝板,达到各种仿动植物纤维及增强纤维抗起毛起球的目的。

[0046] 本发明的有益效果是:本发明的永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维,具有很好的柔软性,抗起毛、抗起球、高吸湿快干、常温常压阳离子染色等多功能集于一身;适合于同各种短纤维混纺(白纺、色纺),充分发挥其性能的有效效果,在后整理及高温定型(150℃~170℃)中,能克服普通涤纶产品高温定型时产生定型牢度、升华牢度、热移染等质量缺陷;常温常压阳离子染色节能低碳,而且不需经任何亲水性处理,又减少了污水的含盐含碱及排放量,真正达到使其功能的永久性、环保性、使用的广泛性以及极好的服用安全性的要求。

[0047] 本发明永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维的吸湿快干的功能,无需任何亲水性处理,而是依靠纤维表面和内部多微孔结构形成的毛细管芯吸效应来吸湿,以及纤维极大的比表面积来达到快干目的的,而且该功能是永久性的,其吸湿快干的效果,已超越国内外许多以改变纤维截面形状来达到吸湿快干目的的同类涤纶纤维产品和相关规定的标准。

## 附图说明

[0048] 图 1 本发明的加压装置及压力释放系统示意图

[0049] 图中 1 加压装置,2 管道,3 压力释放系统,4 恒压腔,5 压力释放腔,6 储存腔,7 纺丝组件,8 纺丝板

[0050] 图 2 本发明的切片生产工艺流程图

[0051] 图 3 本发明的纺丝生产工艺流程图

[0052] 图 4 实施例 1 所得的永久性多微孔结构纤维纵向电镜图片

[0053] 图 5 实施例 1 所得的永久性多微孔结构纤维横截面电镜图片

[0054] 图 6 实施例 1 所得的永久性多微孔结构纤维横截面高倍电镜图片

## 具体实施方式

[0055] 下面结合具体实施例进一步阐述本发明,应理解,这些实施例仅用于说明本发明而不用来限制本发明的保护范围。

[0056] 实施例 1

[0057] 1、具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片的生产方法,包括下述步骤:

[0058] 1) 首先,按重量份数配比将精对苯二甲酸、乙二醇、聚乙二醇、间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠以及乙二醇锑和磷酸三苯酯在浆料釜中充分的混合浆化;

[0059] 2) 其次,将混合浆料导入酯化釜中进行酯化反应,酯化温度控制在 258℃;

[0060] 3) 再次,在缩聚釜中,聚乙二醇和间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠与酯化反应所得

低聚物对苯二甲酸双羟乙酯进行反应缩聚得到一种具有微孔结构趋势的涤纶改性原液浆料,其中缩聚反应温度为 292℃,真空度为 72Pa;

[0061] 4) 最后,将步骤 3 所得到的具有初步微孔结构趋势的涤纶改性原液浆料经过螺杆机挤出成条带、冷却,最后通过切粒机切粒制成具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片。

[0062] 其原料和催化剂重量配比及工艺参数如下:

[0063] 原料:

[0064] 精对苯二甲酸 79.2 份

[0065] 乙二醇 31.8 份

[0066] 聚乙二醇 21 份

[0067] 间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠 21 份

[0068] 催化剂:

[0069] 乙二醇锑 0.04 份

[0070] 磷酸三苯酯 0.0015 份

[0071] 酯化反应温度:258℃

[0072] 缩聚反应温度:292℃

[0073] 真空度:72Pa

[0074] 这种具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片主要是把精对苯二甲酸和乙二醇酯化(或酯交换),并随同一起加入的以改进涤纶染色性能的第三单体间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠及以第四单体聚乙二醇、乙二醇锑和磷酸三苯酯一起进行缩聚嵌段共聚而制得的。该具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片具有阳离子染料可染的性能,饱和值可达到 $\geq 10$ 。由于在原料的组分配比里加了聚乙二醇和间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠,所以该产品同时具有初步微孔结构的趋势和常温常压阳离子染料染色的性能。

[0075] 2、永久性多微孔结构功能性涤纶改性(高吸湿快干)短纤维的制备方法中,纺丝包括如下步骤:

[0076] 1) 干燥工艺:首先将用上述方法制成的具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片放入转鼓进行真空加温干燥结晶,具体操作工艺是:用 2 小时时间把温度从 50℃ 均匀升至 85℃ 后,保温 5 小时,再用 2 小时时间把温度从 85℃ 均匀升至 125℃ 后,再保温 2 小时后取样,其含水率达到 90ppm,真空度为 -0.1MPa;之后将干燥结晶后的具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片放入干切片料仓中,然后进入螺杆挤压机中熔融纺丝;

[0077] 2) 将干燥结晶后的涤纶改性切片依次经螺杆挤压机熔融挤出、加压装置加压至 12MPa 高压后,再经纺丝箱体中恒稳高压释放系统装置及纺丝组件和圆型喷丝板进行纺丝,所述纺丝箱体及纺丝组件的温度为 292℃。其中,螺杆挤压机及纺丝系统中各区温度控制如下:

[0078] 一区 275 度,二区 285 度,三区 305 度,四区 305 度,五区 285 度,六区 285 度,机头 285 度,弯管 285 度,过滤器 305 度,长管 292 度,纺丝箱体 292 度;

[0079] 纺丝环吹温度 26℃ $\pm$ 1℃,湿度 55% $\pm$ 5%;

[0080] 纺丝滤后压力 9Mpa;

[0081] 纺丝卷绕速度 950 米/分;

[0082] 用普通 650 孔圆型( $\Phi$ 0.25)喷丝板纺丝;



[0083] 3) 经加压装置的加压 (12Mpa) 和纺丝箱体内恒稳高压释放系统装置的瞬间失压释放, 使纺丝原液流体能够在瞬间失压释放膨化形成多微孔结构状态, 最后经纺丝组件、普通 650 孔圆型 ( $\Phi 0.25$ ) 喷丝板和卷绕成桶纺出前纺丝束。前纺丝束具体指标为: 卷重 0.38g、干热收缩率 60%。

[0084] 其中, 加压装置及压力释放系统示意图如图 1 所示: 所述加压装置 1 为常规加压装置, 所述加压装置 1 和压力释放系统 3 经管道 2 连接, 涤纶改性切片经螺杆挤压机熔融挤出的纺丝原液流体经加压装置 1 加压至 12MPa 高压后, 进入压力释放系统 3; 所述压力释放系统 3, 设于纺丝箱体内且位于纺丝组件 7 前, 包括恒压腔 4、压力释放腔 5 和储存腔 6, 所述压力释放腔内在未释放端的压力为 12MPa 高压, 释放后进入储存腔内的压力为 6MPa 正压。加压后的纺丝原液流体先进入压力释放系统的恒压腔 4 进行保压平衡, 再由恒压腔 4 进入压力释放腔 5, 然后在压力释放腔 5 内瞬间失压释放, 纺丝原液流体在高温高压状态下瞬间失压释放膨化形成多微孔结构状态, 最后进入储存腔 6 后, 经纺丝组件 7 和圆型喷丝板纺丝 8 进行纺丝。

[0085] 4) 在如上参数控制下纺出的前纺丝束要经 56 小时平衡, 然后进入后纺牵伸工序。在后纺牵伸过程中, 牵伸旦数为 100 万旦, 牵伸速度为 100 米/分, 油浴槽温度控制在 85℃, 紧张热定型箱体温度控制在 140℃; 整体后纺牵伸倍数控制在 4.86 倍;

[0086] 5) 前纺丝束经牵伸后还要通过卷曲机卷曲, 卷曲速度为 90 米/分; 卷曲后的丝束需要在烘箱里进行松弛热定型, 以保持纤维各个物理指标, 烘箱各区温度控制 90℃~150℃; 一区 135℃, 二区 150℃, 三区 110℃, 四区 90℃;

[0087] 6) 牵伸、卷曲、定型后的丝束最后经过切断机切断, 并通过传送带送到打包机中进行打包, 得到规格为 1.5D × 38mm 的永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维成品。

[0088] 由于具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片自身特有的一些特点, 需要对工艺技术和工艺参数进行调整和修改, 需要在纺丝过程中设有一加压装置把纺丝原液加压至 10~14Mpa, 并在纺丝箱体中的纺丝组件前设有一恒稳高压释放系统装置, 使纺丝原液流体能够在瞬间失压释放膨化形成多微孔结构状态, 最终达到纺出具有永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维的要求。

[0089] 将实施例 1 所得的永久性多微孔结构短纤维进行检测, 得到如图 4 所示的永久性多微孔结构纤维纵向电镜图片、如图 5 所示的永久性多微孔结构纤维横截面电镜图片和如图 6 所示的永久性多微孔结构纤维横截面高倍电镜图片。从图 4-6 中可知, 实施例 1 所得的永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维, 其圆柱型纤维的表面和内部均为无规律的永久性多微孔结构, 各微孔之间相互贯通。

[0090] 经检测, 实施例 1 的涤纶改性切片、涤纶改性短纤维及采用所得的涤纶改性短纤维织成的织物达到的主要技术指标如下:

[0091] 1. 具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片的技术性能指标:

[0092] 特性粘度:  $0.565 \pm 0.012$       熔点:  $\geq 230^\circ\text{C}$

[0093] 羧基含量:  $\leq 45$                       黄色指数 B 值:  $\leq 3$

[0094] L 值:  $\geq 58$                               含水:  $\leq 0.6\%$

[0095] 杂质含量:  $\text{PPM} \leq 0.07$               异状料  $\text{PPM}: \leq 0.05$

[0096] 分子量: 18000 ~ 20000

- [0097] 2. 永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维的主要技术指标：
- [0098] 单纤维强力 :3.0 ~ 3.5CN/dtex 断裂伸长 :22% ~ 35%
- [0099] 180℃干热收缩率 :10% ~ 17% 比电阻 : $\leq 5 \times 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$
- [0100] 3. 100%永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维制成的织物的主要指标：
- [0101] 1) 吸湿性：
- [0102] ① 0.2 毫升纯净水,滴在织物上,在 30 秒内扩散直径 60 毫米以上；
- [0103] ②长 25 厘米、宽 5 厘米的布样悬空垂直于有色蒸馏水上方,下端垂直入水中 3 厘米,30 分钟后测量水沿布样上升的高度,纵向吸水性为 18 厘米以上；
- [0104] ③ AATCC 79-2000 标准测试结果为  $\leq 4$  秒；
- [0105] 2) 空气透过性 :ASTM D737-1996,测试面积 38cm<sup>2</sup>,测试压力 125Pa,空气透过率为 168 立方英尺 / 分钟 / 平方英尺 (85.36 立方厘米 / 秒 / 平方厘米) 以上；
- [0106] 3) 快干性 :在温度 20℃,相对湿度 65%的环境中,55 分钟,含水率为 0；
- [0107] 4) 抗起毛、抗起球达到国标 4 级以上；
- [0108] 5) 染色 :阳离子染料常温常压染色,78℃ ~ 82℃开始上色、染色温度为 95℃ (可染深色),织物通过染色并在高温定型 (150℃ ~ 170℃) 后,定型牢度、升华牢度、热移染达 4 级或以上,环保技术标准达到 GB-18401 标准。
- [0109] 实施例 2
- [0110] 1、具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片的生产方法,包括下述步骤：
- [0111] 1) 首先,按重量份数配比将精对苯二甲酸、乙二醇、聚乙二醇、间苯二甲酸二甲酯 -5- 磺酸钠以及乙二醇锑和磷酸三苯酯在浆料釜中充分的混合浆化；
- [0112] 2) 其次,将浆料导入酯化釜中进行酯化反应,酯化温度控制在 200℃；
- [0113] 3) 再次,在缩聚釜中,聚乙二醇和间苯二甲酸二甲酯 -5- 磺酸钠与酯化反应所得低聚物对苯二甲酸双羟乙酯进行反应缩聚得到一种具有微孔结构趋势的涤纶改性原液浆料,其中缩聚反应温度为 245℃,真空度为 80Pa；
- [0114] 4) 最后,将步骤 3 所得到的具有初步微孔结构趋势的涤纶改性原液浆料经过螺杆机挤出成条带、冷却,最后通过切粒机切粒制成具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片。
- [0115] 其原料和催化剂重量配比及工艺参数如下：
- [0116] 原料：
- |                         |      |
|-------------------------|------|
| [0117] 精对苯二甲酸           | 76 份 |
| [0118] 乙二醇              | 30 份 |
| [0119] 聚乙二醇             | 15 份 |
| [0120] 间苯二甲酸二甲酯 -5- 磺酸钠 | 10 份 |
- [0121] 催化剂：
- |              |         |
|--------------|---------|
| [0122] 乙二醇锑  | 0.03 份  |
| [0123] 磷酸三苯酯 | 0.001 份 |
- [0124] 酯化反应温度 :200℃
- [0125] 缩聚反应温度 :245℃
- [0126] 真空度 :80Pa
- [0127] 这种具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片主要是把精对苯二甲酸和乙二醇

酯化（或酯交换），并随同一起加入的以改进涤纶染色性能的第三单体间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠及以第四单体聚乙二醇、乙二醇锑和磷酸三苯酯一起进行缩聚嵌段共聚而制得的。该具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片具有阳离子染料可染的性能，饱和值可达到 $\geq 10$ 。由于在原料的组分配比里加了聚乙二醇和间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠，所以该产品同时具有初步微孔结构的趋势和常温常压阳离子染料染色的性能。

[0128] 2、永久性多微孔结构功能性涤纶改性（高吸湿快干）短纤维的制备方法中，纺丝包括如下步骤：

[0129] 1) 干燥工艺：首先将用上述方法制成的具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片放入转鼓进行真空加温干燥结晶，具体操作工艺是：用 2 小时时间把温度从 50℃ 均匀升至 85℃ 后，保温 5 小时，再用 2 小时时间把温度从 85℃ 均匀升至 125℃ 后，再保温 2 小时后取样，其含水率达到 100ppm，真空度为 -0.1MPa；之后将干燥结晶后的具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片放入干切片料仓中，然后进入螺杆挤压机中熔融纺丝；

[0130] 2) 将干燥结晶后的涤纶改性切片依次经螺杆挤压机熔融挤出、加压装置加压至 14MPa 高压后，再经纺丝箱体中压力释放系统及纺丝组件和圆型喷丝板进行纺丝，所述纺丝箱体及纺丝组件的温度为 286℃。其中，螺杆挤压机及纺丝系统中各区温度控制如下：

[0131] 一区 265 度，二区 275 度，三区 290 度，四区 290 度，五区 275 度，六区 275 度，机头 275 度，弯管 275 度，过滤器 290 度，长管 286 度，纺丝箱体 286 度；

[0132] 纺丝环吹温度 27℃ ± 1℃，湿度 60% ± 5%；

[0133] 纺丝滤后压力 9Mpa；

[0134] 纺丝卷绕速度 800 米 / 分；

[0135] 用普通 650 孔圆型（Φ0.25）喷丝板纺丝；

[0136] 3) 经加压装置的加压（14Mpa）和纺丝箱体内压力释放系统的瞬间失压释放，使纺丝原液流体能够在瞬间失压释放膨化形成多微孔结构状态，最后经纺丝组件、普通 650 孔圆型（Φ0.25）喷丝板和卷绕成桶纺出前纺丝束。前纺丝束具体指标为：卷重 0.36g、干热收缩率 55%。

[0137] 其中，加压装置及压力释放系统示意图如图 1 所示：所述加压装置 1 为常规加压装置，所述加压装置 1 和压力释放系统 3 经管道 2 连接，涤纶改性切片经螺杆挤压机熔融挤出的纺丝原液流体经加压装置 1 加压至 14MPa 高压后，进入压力释放系统 3；所述压力释放系统 3，设于纺丝箱体内且位于纺丝组件 7 前，包括恒压腔 4、压力释放腔 5 和储存腔 6，所述压力释放腔内未释放端的压力为 14MPa 高压，释放后进入储存腔内的压力为 7MPa 正压。加压后的纺丝原液流体先进入压力释放系统的恒压腔 4 进行保压平衡，再由恒压腔 4 进入压力释放腔 5，然后在压力释放腔 5 内瞬间失压释放，纺丝原液流体在高温高压状态下瞬间失压释放膨化形成多微孔结构状态，最后进入储存腔 6 后，经纺丝组件 7 和圆型喷丝板纺丝 8 进行纺丝。

[0138] 4) 在如上参数控制下纺出的前纺丝束要经 60 小时平衡，然后进入后纺牵伸工序。在后纺牵伸过程中，牵伸旦数为 70 万旦，牵伸速度为 120 米 / 分，油浴槽温度控制在 50℃，紧张热定型箱体温度控制在 80℃；整体后纺牵伸倍数控制在 3.5 倍；

[0139] 5) 前纺丝束经牵伸后还要通过卷曲机卷曲，卷曲速度为 100 米 / 分；卷曲后的丝束需要在烘箱里进行松弛热定型，以保持纤维各个物理指标，烘箱各区温度控制 90℃～

150℃；一区 135℃，二区 150℃，三区 110℃，四区 90℃；

[0140] 6) 牵伸、卷曲、定型后的丝束最后经过切断机切断，并通过传送带送到打包机中进行打包，得到规格为 1.5D×38mm 的永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维成品。

[0141] 经检测可知，实施例 2 所得的永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维，其圆柱型纤维的表面和内部均为无规律的永久性多微孔结构，各微孔之间相互贯通，且为常温常压下阳离子染料可染的涤纶改性短纤维。

[0142] 经检测，实施例 2 的涤纶改性切片、涤纶改性短纤维及采用所得的涤纶改性短纤维织成的织物达到的主要技术指标如下：

[0143] 1. 具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片的技术性能指标：

[0144] 特性粘度： $0.565 \pm 0.012$  熔点： $\geq 230^\circ\text{C}$

[0145] 羧基含量： $\leq 45$  黄色指数 B 值： $\leq 3$

[0146] L 值： $\geq 58$  含水： $\leq 0.6\%$

[0147] 杂质含量： $\text{PPM} \leq 0.07$  异状料 PPM： $\leq 0.05$

[0148] 分子量： $18000 \sim 20000$

[0149] 2. 永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维的主要技术指标：

[0150] 单纤维强力： $3.0 \sim 3.5\text{CN/dtex}$  断裂伸长： $22\% \sim 35\%$

[0151] 180℃干热收缩率： $10\% \sim 17\%$  比电阻： $\leq 5 \times 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$

[0152] 3. 100%永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维制成的织物的主要指标：

[0153] 1) 吸湿性：

[0154] ① 0.2 毫升纯净水，滴在织物上，在 30 秒内扩散直径 60 毫米以上；

[0155] ② 长 25 厘米、宽 5 厘米的布样悬空垂直于有色蒸馏水上方，下端垂直入水中 3 厘米，30 分钟后测量水沿布样上升的高度，纵向吸水性为 18 厘米以上；

[0156] ③ AATCC 79-2000 标准测试结果为  $\leq 4$  秒；

[0157] 2) 空气透过性：ASTM D737-1996，测试面积  $38\text{cm}^2$ ，测试压力 125Pa，空气透过率为 168 立方英尺 / 分钟 / 平方英尺 ( $85.36$  立方厘米 / 秒 / 平方厘米) 以上；

[0158] 3) 快干性：在温度  $20^\circ\text{C}$ ，相对湿度 65% 的环境中，55 分钟，含水率为 0；

[0159] 4) 抗起毛、抗起球达到国标 4 级以上；

[0160] 5) 染色：阳离子染料常温常压染色， $78^\circ\text{C} \sim 82^\circ\text{C}$  开始上色、染色温度为  $95^\circ\text{C}$ （可染深色），织物通过染色并在高温定型（ $150^\circ\text{C} \sim 170^\circ\text{C}$ ）后，定型牢度、升华牢度、热移染达 4 级或以上，环保技术标准达到 GB-18401 标准。

[0161] 实施例 3

[0162] 1、具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片的生产方法，包括下述步骤：

[0163] 1) 首先，按重量份数配比将精对苯二甲酸、乙二醇、聚乙二醇、间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠以及乙二醇锑和磷酸三苯酯在浆料釜中充分的混合浆化；

[0164] 2) 其次，将浆料导入酯化釜中进行酯化反应，酯化温度控制在  $280^\circ\text{C}$ ；

[0165] 3) 再次，在缩聚釜中，聚乙二醇和间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠与酯化反应所得的低聚物对苯二甲酸双羟乙酯进行反应缩聚得到一种具有微孔结构趋势的涤纶改性原液浆料，其中缩聚反应温度为  $300^\circ\text{C}$ ，真空度为 30Pa；

[0166] 4) 最后，将步骤 3 所得到的具有初步微孔结构趋势的涤纶改性原液浆料经过螺杆

机挤出成条带、冷却,最后通过切粒机切粒制成具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片。

[0167] 其原料和催化剂重量配比及工艺参数如下:

[0168] 原料:

[0169] 精对苯二甲酸 80 份

[0170] 乙二醇 36 份

[0171] 聚乙二醇 30 份

[0172] 间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠 25 份

[0173] 催化剂:

[0174] 乙二醇锑 0.09 份

[0175] 磷酸三苯酯 0.002 份

[0176] 酯化反应温度:280℃

[0177] 缩聚反应温度:300℃

[0178] 真空度:30Pa

[0179] 这种具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片主要是把精对苯二甲酸和乙二醇酯化(或酯交换),并随同一起加入的以改进涤纶染色性能的第三单体间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠及以第四单体聚乙二醇、乙二醇锑和磷酸三苯酯一起进行缩聚嵌段共聚而制得的。该具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片具有阳离子染料可染的性能,饱和值可达到 $\geq 10$ 。由于在原料的组分配比里加了聚乙二醇和间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠,所以该产品同时具有初步微孔结构的趋势和常温常压阳离子染料染色的性能。

[0180] 2、永久性多微孔结构功能性涤纶改性(高吸湿快干)短纤维的制备方法中,纺丝包括如下步骤:

[0181] 1) 干燥工艺:首先将用上述方法制成的具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片放入转鼓进行真空加温干燥结晶,具体操作工艺是:用 2 小时时间把温度从 50℃均匀升至 85℃后,保温 5 小时,再用 2 小时时间把温度从 85℃均匀升至 125℃后,再保温 2 小时后取样,其含水率达到 50ppm,真空度为 -0.1MPa;之后将干燥结晶后的具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片放入干切片料仓中,然后进入螺杆挤压机中熔融纺丝;

[0182] 2) 将干燥结晶后的涤纶改性切片依次经螺杆挤压机熔融挤出、加压装置加压至 10MPa 高压后,再经纺丝箱体中压力释放系统及纺丝组件和圆型喷丝板进行纺丝,所述纺丝箱体及纺丝组件的温度为 292℃。其中,螺杆挤压机及纺丝系统中各区温度控制如下:

[0183] 一区 275 度,二区 285 度,三区 310 度,四区 310 度,五区 285 度,六区 285 度,机头 285 度,弯管 280 度,过滤器 310 度,长管 292 度,纺丝箱体 292 度;

[0184] 纺丝环吹温度 26℃ $\pm$ 1℃,湿度 55% $\pm$ 5%;

[0185] 纺丝滤后压力 6.5Mpa;

[0186] 纺丝卷绕速度 1000 米/分;

[0187] 用普通 650 孔圆型( $\Phi$ 0.25)喷丝板纺丝;

[0188] 3) 经加压装置的加压(10Mpa)和纺丝箱体内压力释放系统的瞬间失压释放,使纺丝原液流体能够在瞬间失压释放膨化形成多微孔结构状态,最后经纺丝组件、普通 650 孔圆型( $\Phi$ 0.25)喷丝板和卷绕成桶纺出前纺丝束。前纺丝束具体指标为:卷重 0.38g、干热收缩率 60%。

[0189] 其中,加压装置及压力释放系统示意图如图 1 所示:所述加压装置 1 为常规加压装置,所述加压装置 1 和压力释放系统 3 经管道 2 连接,涤纶改性切片经螺杆挤压机熔融挤出的纺丝原液流体经加压装置 1 加压至 10MPa 高压后,进入压力释放系统 3;所述压力释放系统 3,设于纺丝箱体内且位于纺丝组件 7 前,包括恒压腔 4、压力释放腔 5 和储存腔 6,所述压力释放腔内在未释放端的压力为 10MPa 高压,释放后进入储存腔内的压力为 5MPa 正压。加压后的纺丝原液流体先进入压力释放系统的恒压腔 4 进行保压平衡,再由恒压腔 4 进入压力释放腔 5,然后在压力释放腔 5 内瞬间失压释放,纺丝原液流体在高温高压状态下瞬间失压释放膨化形成多微孔结构状态,最后进入储存腔 6 后,经纺丝组件 7 和圆型喷丝板纺丝 8 进行纺丝。

[0190] 4) 在如上参数控制下纺出的前纺丝束要经 48 小时平衡,然后进入后纺牵伸工序。在后纺牵伸过程中,牵伸旦数为 120 万旦,牵伸速度为 100 米/分,油浴槽温度控制在 70℃,紧张热定型箱体温度控制在 100℃;整体后纺牵伸倍数控制在 4.5 倍;

[0191] 5) 前纺丝束经牵伸后还要通过卷曲机卷曲,卷曲速度为 110 米/分;卷曲后的丝束需要在烘箱里进行松弛热定型,以保持纤维各个物理指标,烘箱各区温度控制 90℃~150℃;一区 135℃,二区 150℃,三区 110℃,四区 90℃;

[0192] 6) 牵伸、卷曲、定型后的丝束最后经过切断机切断,并通过传送带送到打包机中进行打包,得到规格为 1.5D×38mm 的永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维成品。

[0193] 经检测可知,实施例 2 所得的永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维,其圆柱型纤维的表面和内部均为无规律的永久性多微孔结构,各微孔之间相互贯通,且为常温常压下阳离子染料可染的涤纶改性短纤维。

[0194] 经检测,实施例 3 的涤纶改性切片、涤纶改性短纤维及采用所得的涤纶改性短纤维织成的织物达到的主要技术指标如下:

[0195] 1. 具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片的技术性能指标:

[0196] 特性粘度:0.565±0.012 熔点:≥230℃

[0197] 羧基含量:≤45 黄色指数 B 值:≤3

[0198] L 值:≥58 含水:≤0.6%

[0199] 杂质含量:PPM≤0.07 异状料 PPM:≤0.05

[0200] 分子量:18000~20000

[0201] 2. 永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维的主要技术指标:

[0202] 单纤维强力:3.0~3.5CN/dtex 断裂伸长:22%~35%

[0203] 180℃干热收缩率:10%~17% 比电阻:≤5×10<sup>7</sup>Ω·cm

[0204] 3. 100%永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维制成的织物的主要指标:

[0205] 1) 吸湿性:

[0206] ① 0.2 毫升纯净水,滴在织物上,在 30 秒内扩散直径 60 毫米以上;

[0207] ② 长 25 厘米、宽 5 厘米的布样悬空垂直于有色蒸馏水上方,下端垂直入水中 3 厘米,30 分钟后测量水沿布样上升的高度,纵向吸水性为 18 厘米以上;

[0208] ③ AATCC 79-2000 标准测试结果为≤4 秒;

[0209] 2) 空气透过性:ASTM D737-1996,测试面积 38cm<sup>2</sup>,测试压力 125Pa,空气透过率为 168 立方英尺/分钟/平方英尺(85.36 立方厘米/秒/平方厘米)以上;

[0210] 3) 快干性 :在温度 20℃,相对湿度 65%的环境中,55 分钟,含水率为 0 ;

[0211] 4) 抗起毛、抗起球达到国标 4 级以上 ;

[0212] 5) 染色 :阳离子染料常温常压染色,78℃~82℃开始上色、染色温度为 95℃ (可染深色),织物通过染色并在高温定型 (150℃~170℃) 后,定型牢度、升华牢度、热移染达 4 级或以上,环保技术标准达到 GB-18401 标准。

[0213] 实施例 4

[0214] 1、具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片的生产方法,包括下述步骤 :

[0215] 1) 首先,按重量份数配比将精对苯二甲酸、乙二醇、聚乙二醇、间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠以及乙二醇锑和磷酸三苯酯在浆料釜中充分的混合浆化 ;

[0216] 2) 其次,将浆料导入酯化釜中进行酯化反应,酯化温度控制在 260℃ ;

[0217] 3) 再次,在缩聚釜中,聚乙二醇和间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠与酯化反应所得低聚物对苯二甲酸双羟乙酯进行反应缩聚得到一种具有微孔结构趋势的涤纶改性原液浆料,其中缩聚反应温度为 280℃,真空度为 60Pa ;

[0218] 4) 最后,将步骤 3 所得到的具有初步微孔结构趋势的涤纶改性原液浆料经过螺杆机挤出成条带、冷却,最后通过切粒机切粒制成具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片。

[0219] 其原料和催化剂重量配比及工艺参数如下 :

[0220] 原料 :

[0221] 精对苯二甲酸 78 份

[0222] 乙二醇 33 份

[0223] 聚乙二醇 22 份

[0224] 间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠 18 份

[0225] 催化剂 :

[0226] 乙二醇锑 0.06 份

[0227] 磷酸三苯酯 0.0015 份

[0228] 酯化反应温度 :260℃

[0229] 缩聚反应温度 :280℃

[0230] 真空度 :60Pa

[0231] 这种具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片主要是把精对苯二甲酸和乙二醇酯化 (或酯交换),并随同一起加入的以改进涤纶染色性能的第三单体间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠及以第四单体聚乙二醇、乙二醇锑和磷酸三苯酯一起进行缩聚嵌段共聚而制得的。该具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片具有阳离子染料可染的性能,饱和值可达到  $\geq 10$ 。由于在原料的组分配比里加了聚乙二醇和间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠,所以该产品同时具有初步微孔结构的趋势和常温常压阳离子染料染色的性能。

[0232] 2、永久性多微孔结构功能性涤纶改性 (高吸湿快干) 短纤维的制备方法中,纺丝包括如下步骤 :

[0233] 1) 干燥工艺 :首先将用上述方法制成的具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片放入转鼓进行真空加温干燥结晶,具体操作工艺是 :用 2 小时时间把温度从 50℃均匀升至 85℃后,保温 5 小时,再用 2 小时时间把温度从 85℃均匀升至 125℃后,再保温 2 小时后取样,其含水率达到 80ppm,真空度为 -0.1MPa ;之后将干燥结晶后的具有初步微孔结构趋势

的涤纶改性切片放入干切片料仓中,然后进入螺杆挤压机中熔融纺丝;

[0234] 2) 将干燥结晶后的涤纶改性切片依次经螺杆挤压机熔融挤出、加压装置加压至 12MPa 高压后,再经纺丝箱体中压力释放系统及纺丝组件和圆型喷丝板进行纺丝,所述纺丝箱体及纺丝组件的温度为 292℃。其中,螺杆挤压机及纺丝系统中各区温度控制如下:

[0235] 一区 275 度,二区 285 度,三区 305 度,四区 305 度,五区 285 度,六区 285 度,机头 285 度,弯管 285 度,过滤器 305 度,长管 292 度,纺丝箱体 292 度;

[0236] 纺丝环吹温度 26℃ ±1℃,湿度 55% ±5%;

[0237] 纺丝滤后压力 9Mpa;

[0238] 纺丝卷绕速度 1200 米/分;

[0239] 用普通 650 孔圆型(Φ0.25)喷丝板纺丝;

[0240] 3) 经加压装置的加压(12Mpa)和纺丝箱体内压力释放系统的瞬间失压释放,使纺丝原液流体能够在瞬间失压释放膨化形成多微孔结构状态,最后经纺丝组件、普通 650 孔圆型(Φ0.25)喷丝板和卷绕成桶纺出前纺丝束。前纺丝束具体指标为:卷重 0.37g、干热收缩率 58%。

[0241] 其中,加压装置及压力释放系统示意图如图 1 所示:所述加压装置 1 为常规加压装置,所述加压装置 1 和压力释放系统 3 经管道 2 连接,涤纶改性切片经螺杆挤压机熔融挤出的纺丝原液流体经加压装置 1 加压至 12MPa 高压后,进入压力释放系统 3;所述压力释放系统 3,设于纺丝箱体内且位于纺丝组件 7 前,包括恒压腔 4、压力释放腔 5 和储存腔 6,所述压力释放腔内在未释放端的压力为 12MPa 高压,释放后进入储存腔内的压力为 6MPa 正压。加压后的纺丝原液流体先进入压力释放系统的恒压腔 4 进行保压平衡,再由恒压腔 4 进入压力释放腔 5,然后在压力释放腔 5 内瞬间失压释放,纺丝原液流体在高温高压状态下瞬间失压释放膨化形成多微孔结构状态,最后进入储存腔 6 后,经纺丝组件 7 和圆型喷丝板纺丝 8 进行纺丝。

[0242] 4) 在如上参数控制下纺出的前纺丝束要经 56 小时平衡,然后进入后纺牵伸工序。在后纺牵伸过程中,牵伸旦数为 120 万旦,牵伸速度为 100 米/分,油浴槽温度控制在 85℃,紧张热定型箱体温度控制在 140℃;整体后纺牵伸倍数控制在 5.2 倍;

[0243] 5) 前纺丝束经牵伸后还要通过卷曲机卷曲,卷曲速度为 110 米/分;卷曲后的丝束需要在烘箱里进行松弛热定型,以保持纤维各个物理指标,烘箱各区温度控制 90℃~145℃;一区 135℃,二区 145℃,三区 110℃,四区 90℃;

[0244] 6) 牵伸、卷曲、定型后的丝束最后经过切断机切断,并通过传送带送到打包机中进行打包,得到规格为 1.5D×38mm 的永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维成品。

[0245] 经检测可知,实施例 4 所得的永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维,其圆柱型纤维的表面和内部均为无规律的永久性多微孔结构,各微孔之间相互贯通,且为常温常压下阳离子染料可染的涤纶改性短纤维。

[0246] 经检测,实施例 4 的涤纶改性切片、涤纶改性短纤维及采用所得的涤纶改性短纤维织成的织物达到的主要技术指标如下:

[0247] 1. 具有初步微孔结构趋势的涤纶改性切片的技术性能指标:

[0248] 特性粘度:0.565±0.012                      熔点:≥230℃

[0249] 羧基含量:≤45                              黄色指数 B 值:≤3



- [0250] L 值 :  $\geq 58$  含水 :  $\leq 0.6\%$
- [0251] 杂质含量 :  $\text{PPM} \leq 0.07$  异状料  $\text{PPM} : \leq 0.05$
- [0252] 分子量 :  $18000 \sim 20000$
- [0253] 2. 永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维的主要技术指标 :
- [0254] 单纤维强力 :  $3.0 \sim 3.5 \text{CN/dtex}$  断裂伸长 :  $22\% \sim 35\%$
- [0255]  $180^{\circ}\text{C}$  干热收缩率 :  $10\% \sim 17\%$  比电阻 :  $\leq 5 \times 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$
- [0256] 3.  $100\%$ 永久性多微孔高吸湿快干涤纶改性短纤维制成的织物的主要指标 :
- [0257] 1) 吸湿性 :
- [0258] ① 0.2 毫升纯净水,滴在织物上,在 30 秒内扩散直径 60 毫米以上 ;
- [0259] ②长 25 厘米、宽 5 厘米的布样悬空垂直于有色蒸馏水上方,下端垂直入水中 3 厘米,30 分钟后测量水沿布样上升的高度,纵向吸水性为 18 厘米以上 ;
- [0260] ③ AATCC 79-2000 标准测试结果为  $\leq 4$  秒 ;
- [0261] 2) 空气透过性 :ASTM D737-1996,测试面积  $38\text{cm}^2$ ,测试压力  $125\text{Pa}$ ,空气透过率为 168 立方英尺 / 分钟 / 平方英尺 ( $85.36$  立方厘米 / 秒 / 平方厘米) 以上 ;
- [0262] 3) 快干性 :在温度  $20^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度  $65\%$ 的环境中,55 分钟,含水率为 0 ;
- [0263] 4) 抗起毛、抗起球达到国标 4 级以上 ;
- [0264] 5) 染色 :阳离子染料常温常压染色, $78^{\circ}\text{C} \sim 82^{\circ}\text{C}$ 开始上色、染色温度为  $95^{\circ}\text{C}$  (可染深色),织物通过染色并在高温定型 ( $150^{\circ}\text{C} \sim 170^{\circ}\text{C}$ ) 后,定型牢度、升华牢度、热移染达 4 级或以上,环保技术标准达到 GB-18401 标准。

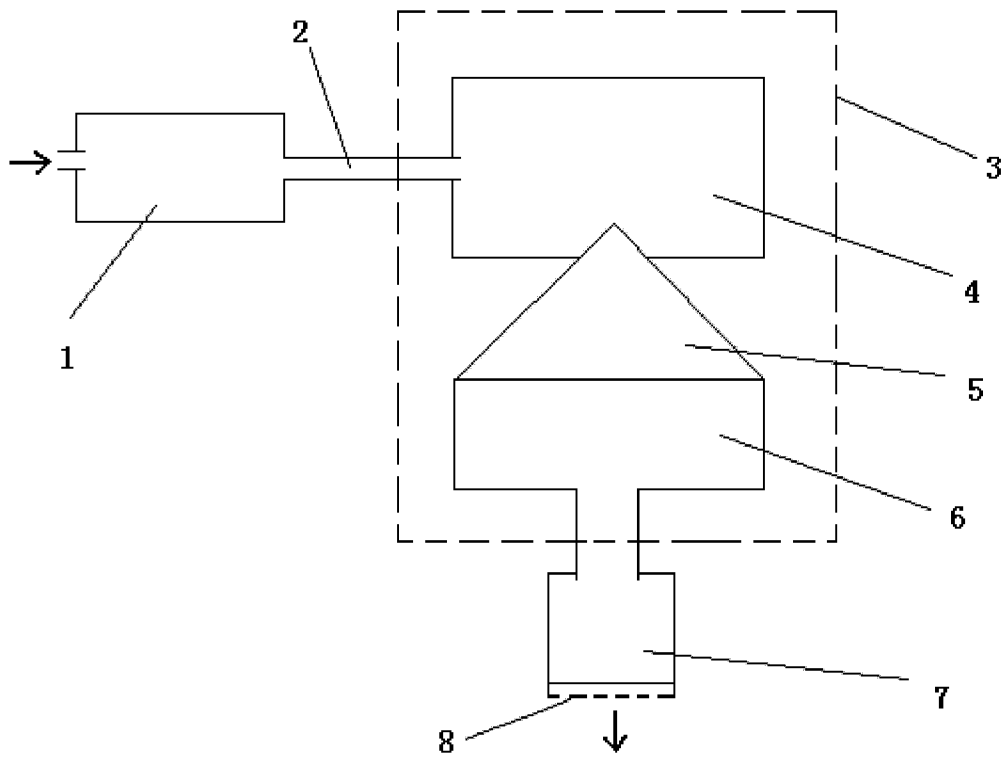


图 1

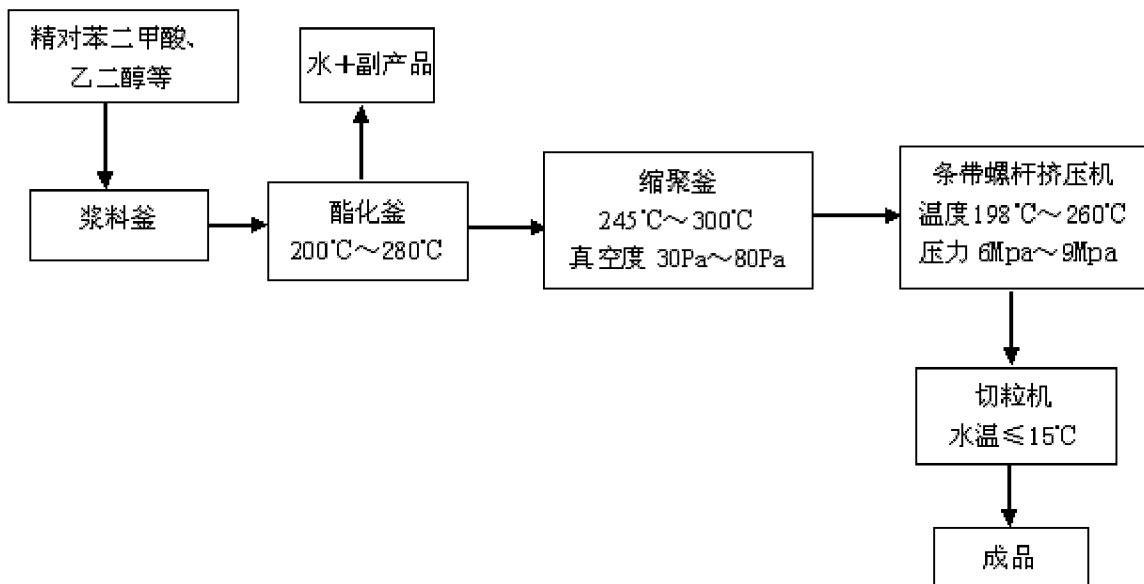


图 2

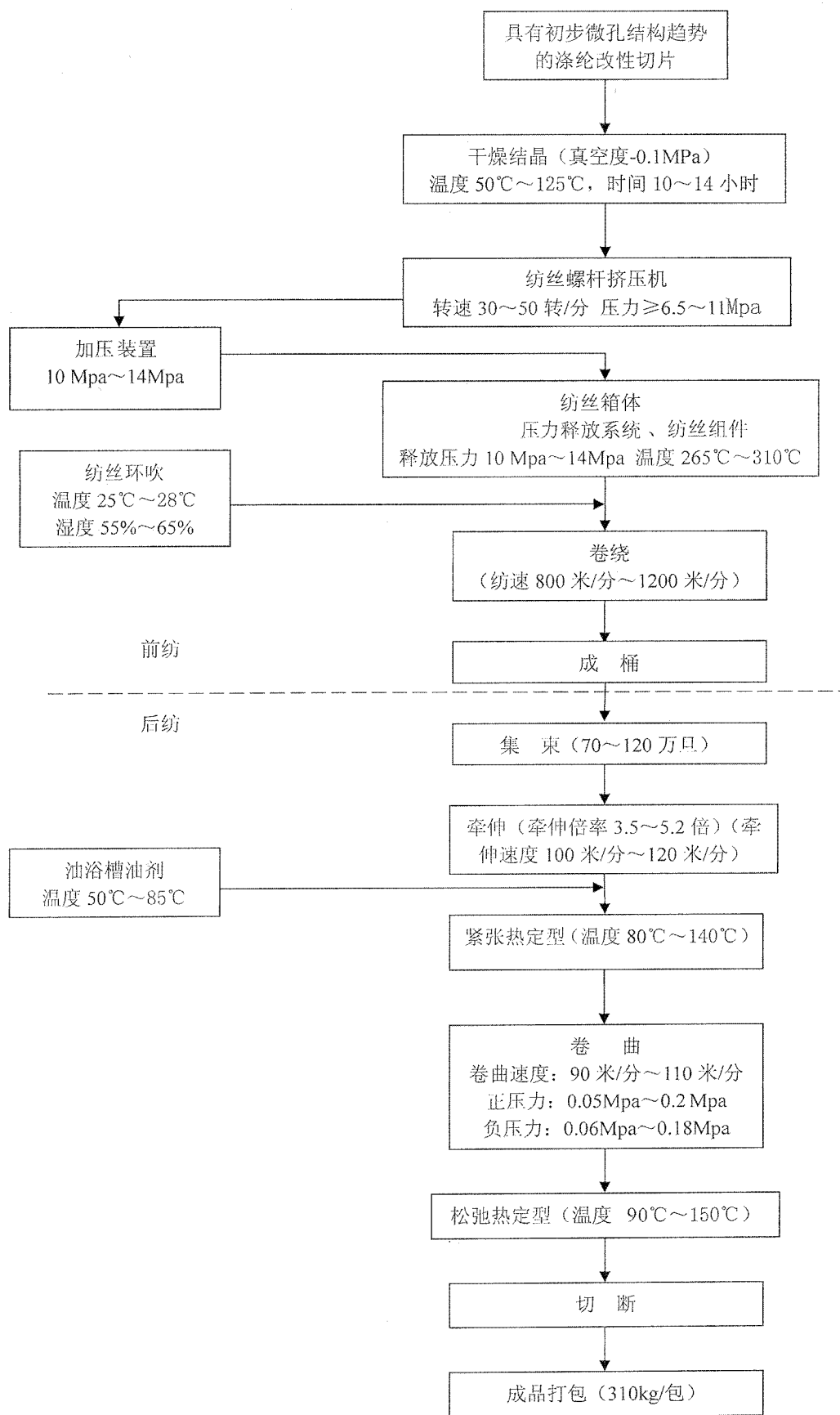


图 3

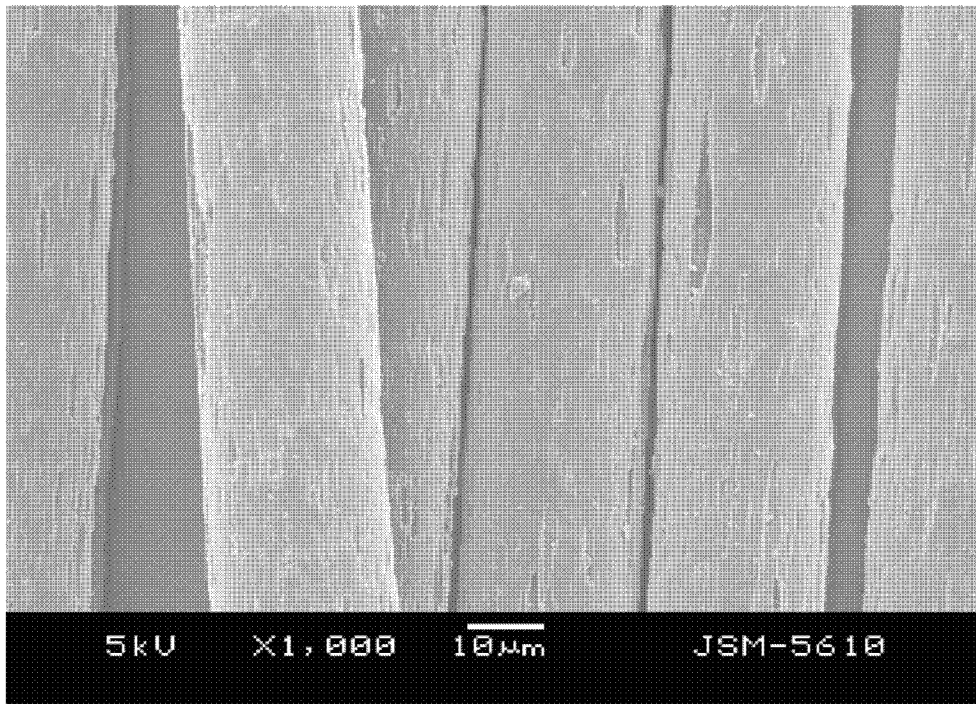


图 4

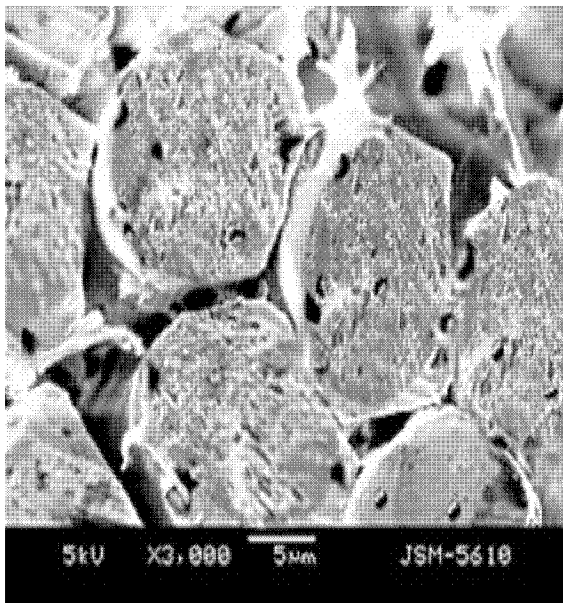


图 5

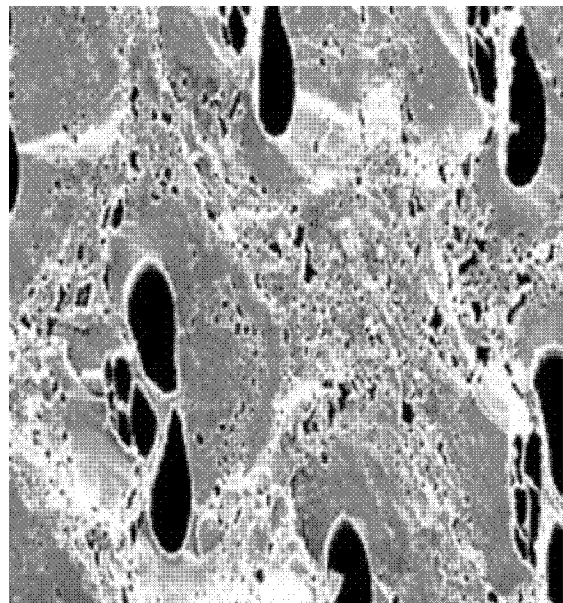


图 6