



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102797054 A

(43) 申请公布日 2012. 11. 28

(21) 申请号 201210321146. 7

(22) 申请日 2012. 09. 03

(71) 申请人 江苏恒力化纤股份有限公司

地址 215226 江苏省苏州市吴江市盛泽镇南
麻开发区恒力路 1 号

(72) 发明人 王丽丽 李文刚 汤方明 王山水
尹立新 杨大矛 张元华

(51) Int. Cl.

D01D 5/088 (2006. 01)

D01F 6/62 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 8 页

(54) 发明名称

一种高强高模低缩涤纶工业丝的制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种高强高模低缩涤纶工业丝的制造方法,其工艺流程为高粘融熔涤纶原料——计量——喷丝——冷却——上油——拉伸——热定型——卷绕成形,冷却工艺依次包括缓冷、预冷、无风区冷却和吹风冷却四部分,预冷部分采用了被动的镂空第次环形带。通过预冷装置的引入,不仅减少了纤维的固化点下移所产生的丝束抖动带来的不匀率,将线密度偏差率控制在较低的范围,还降低了初生纤维的取向和结晶,最终获得了一种高强高模低缩涤纶工业丝,其具有断裂强度高、初始模量高、线密度偏差率低、断裂伸长低、干热收缩率较低的优点,可以很好地满足应用。

1. 一种高强高模低缩涤纶工业丝的制造方法,其特征是:所述的制造方法,其工艺流程为高粘熔融涤纶原料——计量——喷丝——冷却——上油——拉伸——热定型——卷绕成形;

所述的高粘熔融涤纶原料是指特性粘度为 $1.0 \sim 1.2 \text{dl/g}$ 的 PET 高粘切片;

所述的冷却依次包括缓冷、预冷、无风区冷却和吹风冷却四部分;

所述的缓冷是指丝束周围环境温度为 $260 \sim 300 \text{ }^\circ\text{C}$,缓冷区出口处丝束温度为 $280 \sim 285 \text{ }^\circ\text{C}$;

所述的预冷是被动外环递次预冷;所述的被动外环递次预冷是指空气自然流经被动外环递次装置进而对丝条进行冷却;所述的被动外环递次装置为镂空递次环形带,所述的镂空递次环形带周向布有窄缝;在包含所述窄缝的横截面中,所述窄缝的总长度为所述的镂空递次环形带周长的 $60 \sim 90\%$;所述窄缝的宽度沿所述的镂空递次环形带轴向从上到下依次递减,所述窄缝的最大宽度为 $5 \sim 8 \text{mm}$,最小宽度为 $2 \sim 4 \text{mm}$;所述的镂空递次环形带的高度为 $60 \sim 80 \text{mm}$;

所述的预冷是指丝束周围环境温度为 $160 \sim 260 \text{ }^\circ\text{C}$,预冷区出口处丝束温度为 $250 \sim 260 \text{ }^\circ\text{C}$;

所述的无风区冷却是指丝束周围环境温度为 $100 \sim 160 \text{ }^\circ\text{C}$,无风区出口处丝束温度为 $220 \sim 230 \text{ }^\circ\text{C}$;

所述的吹风冷却的风温为 $15 \sim 30 \text{ }^\circ\text{C}$;

所得到的高强高模低缩涤纶工业丝的物性指标:线密度偏差率 $\leq 1.5\%$,断裂强度 $> 7.7 \text{cN/dtex}$,断裂强度 CV 值 $\leq 2.5\%$,模量 $\geq 100 \text{N/dtex}$,断裂伸长为 $19.0 \pm 1.5\%$,断裂伸长 CV 值 $\leq 7.0\%$,在 $177 \text{ }^\circ\text{C}$ 、 0.05cN/dtex 的测试条件下的干热收缩率为 $7.0 \pm 0.5\%$ 。

2. 根据权利要求 1 所述的一种高强高模低缩涤纶工业丝的制造方法,其特征在于,所述的缓冷高度为 $250 \sim 300 \text{mm}$ 。

3. 根据权利要求 1 所述的一种高强高模低缩涤纶工业丝的制造方法,其特征在于,所述的无风区冷却高度为 $200 \sim 300 \text{mm}$ 。

4. 根据权利要求 1 所述的一种高强高模低缩涤纶工业丝的制造方法,其特征在于,所述的无风区冷却介于预冷和吹风冷却之间,无风区是指四周围起的一个无风区域。

5. 根据权利要求 1 所述的一种高强高模低缩涤纶工业丝的制造方法,其特征在于,所述的吹风冷却为侧吹风冷却,其工艺为侧吹风温度为 $15 \sim 30 \text{ }^\circ\text{C}$,湿度为 $60 \sim 80\%$,风速为 $0.2 \sim 0.8 \text{m/s}$ 。

6. 根据权利要求 1 所述的一种高强高模低缩涤纶工业丝的的制造方法,其特征在于,所述的方法制得的高强高模低缩涤纶工业丝的单丝纤度 $2 \text{dtex} \sim 8 \text{dtex}$ 。

一种高强高模低缩涤纶工业丝的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种涤纶工业丝的生产方法,尤其是涉及一种高强低伸型涤纶工业丝的的制造方法,属于涤纶工业丝制造领域。

背景技术

[0002] 涤纶自问世以来,在工业用途上取得了巨大的发展,涤纶工业丝是指高强、粗旦的涤纶工业用长丝,其纤度不小于550dtex。涤纶工业丝以其初始模量高,断裂强度高,延伸率低,耐冲击性好等优良的物理机械性能,在工业上被广泛应用,可作为轮胎帘子线、电缆包线、输送带等橡胶和塑料涂层织物的骨架材料,也可做绳索、车用安全带、传送带、蓬帆布、涂层织物、土工织物等。

[0003] 高强高模低缩涤纶工业丝是重要的产业用纤维之一,具有十分广泛的应用领域。在目前生产高强高模低缩涤纶工业丝的熔体纺丝过程中,从喷丝板中挤出的熔体细流,经冷却风冷却固化成形,形成纤维的初步聚集态结构,成形的好坏会直接影响纤维的可纺性以及成品的质量,它对纤维的取向度、直径不匀率、结晶度、拉伸性能、力学性能等均有较大影响。通常所用的涤纶熔体纺丝,它是使熔体细流出喷丝板后被骤冷,冷却速率高,喷丝头拉伸的张力大,纤维的预取向度大,从而纤维出现皮芯现象,使得单根丝束冷却均匀性不佳,纤维的变异系数偏大,不利于牵伸倍数的提高,难以获得高强度的纤维。因此在涤纶工业丝生产中,冷却条件的选择和控制在涤纶工业丝成形过程中的最重要影响因素。

[0004] 在制备高模低缩涤纶工业丝的工艺中,冷却条件的选择和控制在涤纶工业丝成形过程中最重要的影响因素,它对纤维的取向度、直径不匀率、结晶度、拉伸性能、力学性能等均有较大影响。为了获得有良好性能涤纶工业丝,通常在喷丝板下加入一种加热的缓冷装置,使丝束缓慢地冷却,同时加装无风区装置,增加丝束的缓冲区域,更加均匀地冷却丝束。但随着缓冷装置与无风区的加入,侧吹的吹风位置下移,初生纤维的固化点跟着下移,丝束抖动加剧,导致容易产生不稳定的气流,加剧了丝束的抖动,使得熔体出喷丝板后不稳定,纺丝成形受到一定影响,同时初生纤维在结晶区域附近的停留时间较长,从而导致初生纤维结晶度过长,生产中会导致毛丝和断头,线密度不匀率升高,成品率下降。

[0005] 现有的研究表明,获得高强高模低缩涤纶工业丝的方法有多种,如中国专利CN102168319A是通过采用高粘度聚酯切片为原料得到高强力高模量低收缩聚酯工业丝,但这些研究都没有涉及从改进冷却工艺方面来获得高强高模低缩涤纶工业丝,而合适的冷却工艺是可以保证初生纤维固化点的位置稳定,降低纤维的直径不匀率,丝束稳定,冷却均匀,从而获得高强度高模量,干热收缩率降低的涤纶工业丝。

发明内容

[0006] 本发明的目的是克服现有技术中存在的不足,提供一种高强高模低缩涤纶工业丝的制造方法。冷却条件的选择和控制在涤纶工业丝成形过程中的最重要影响因素,熔体纺丝过程中,熔体从喷丝板中挤出的熔体细流,经冷却风冷却固化成形,形成纤维的初步聚集

态结构,成形的好坏直接影响纤维的可纺性以及成品的质量,对纤维的取向度、直径不匀率、结晶度、拉伸性能、力学性能等均有较大影响。本发明通过冷却条件的选择和控制,提供一种高强高模低缩涤纶工业丝的制造方法。

[0007] 本发明的一种高强高模低缩涤纶工业丝的制造方法,其工艺流程为高粘熔融涤纶原料——计量——喷丝——冷却——上油——拉伸——热定型——卷绕成形;所采用的涤纶切片是通过固相增粘而获的为高粘切片,其特性粘度为 $1.0\sim 1.2\text{dl/g}$ 。因为其分子量分布越窄,数均分子量越高,拉伸后所得到的纤维强度越高。所述的冷却依次包括缓冷、预冷、无风区冷却和吹风冷却四部分;最大限度降低初生纤维的取向和结晶,尽可能提高后拉伸比是制造高强高模低缩涤纶工业丝的基础。纺丝速度和冷却条件是影响初生纤维取向的主要因素,而结晶则主要受冷却方式与工艺的影响;熔体从喷丝板挤出时,熔体的温度很高,细流非常脆弱,经不起任何气流的冲击,同时,过快的冷却会导致纤维沿径向横截面的皮芯结构和产生卷曲大分子增多。为了控制初生纤维的取向与结晶,在工业丝的生产上设置缓冷器(一种环型加热器),以保证初生纤维均匀、缓慢冷却;缓冷器下为预冷装置,预冷装置为一种为被动外环预冷,预冷是针对处于熔融状态的初生纤维的丝束。被动外环预冷是指空气自然流经被动外环装置进而对丝条进行冷却,被动外环装置为镂空环形带,预冷对降低纤维的不匀率起到非常重要的作用;预冷装置下为无风装置,无风装置为一种环型结构,其作用是形成四周围起的一个无风区域,无风区冷却介于预冷和吹风冷却之间,无风区使丝束的骤冷区下移,增加丝束的缓冲区域,会使丝束的冷却更加均匀。通过冷却条件的工艺来调整初生纤维在纺程上的温度,以达到降低初生纤维的取向和结晶的目的,最终获得高品质的纤维。

[0008] 所述的冷却依次包括缓冷、预冷、无风区冷却和吹风冷却四部分。

[0009] 所述的缓冷是指丝束周围环境温度为 $260\sim 300\text{ }^{\circ}\text{C}$,缓冷区出口处丝束温度为 $280\sim 285\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

[0010] 所述的预冷是被动外环递次预冷;所述的被动外环递次预冷是指空气自然流经被动外环递次装置进而对丝条进行冷却。

[0011] 所述的被动外环递次装置为镂空递次环形带,所述的镂空递次环形带周向布有窄缝;在包含所述窄缝的横截面中,所述窄缝的总长度为所述的镂空递次环形带周长的 $60\sim 90\%$;所述窄缝的宽度沿所述的镂空递次环形带轴向从上到下依次递减,所述窄缝的最大宽度为 $5\sim 8\text{mm}$,最小宽度为 $2\sim 4\text{mm}$;所述的镂空递次环形带的高度为 $60\sim 80\text{mm}$;

[0012] 所述的预冷是指丝束周围环境温度为 $160\sim 260\text{ }^{\circ}\text{C}$,预冷区出口处丝束温度为 $250\sim 260\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

[0013] 所述的无风区冷却是指丝束周围环境温度为 $100\sim 160\text{ }^{\circ}\text{C}$,无风区出口处丝束温度为 $220\sim 230\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

[0014] 所述的吹风冷却的风温为 $15\sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

[0015] 所得到的高强高模低缩涤纶工业丝的物性指标:线密度偏差率 $\leq 1.5\%$,断裂强度 $> 7.7\text{cN/dtex}$,断裂强度 CV 值 $\leq 2.5\%$,模量 $\geq 100\text{N/dtex}$,断裂伸长为 $19.0\pm 1.5\%$,断裂伸长 CV 值 $\leq 7.0\%$,在 $177\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 0.05cN/dtex 的测试条件下的干热收缩率为 $7.0\pm 0.5\%$ 。

[0016] 往往工业丝所强调的是断裂强度和断裂伸长,而忽略对模量和收缩性的控制,而冷却条件是影响模量和收缩性的主要因素。

[0017] 作为优选的技术方案：

[0018] 如上所述的一种高强高模低缩涤纶工业丝的制造方法，所述的缓冷高度为 250 ~ 300mm。

[0019] 如上所述的一种高强高模低缩涤纶工业丝的制造方法，所述的无风区冷却高度为 200 ~ 300mm。

[0020] 通过控制缓冷、预冷、无风区的高度来保证丝束的停留时间，达到降低丝束的温度以及减少丝束径向的温差的目的，以获得低线密度偏差率的涤纶工业丝。

[0021] 如上所述的一种高强高模低缩涤纶工业丝的制造方法，所述的预冷为被动外环预冷；所述的被动外环预冷是指空气自然流经被动外环装置进而对丝条进行冷却。预冷区采用镂空环形带，且选用一定高度和过风面积主要是为了减少空气流经对丝束的扰动，同时又能起到降低丝束的温度作用。

[0022] 如上所述的一种高强高模低缩涤纶工业丝的制造方法，所述的无风区冷却介于预冷和吹风冷却之间，无风区是指四周围起的一个无风区域。

[0023] 如上所述的一种高强高模低缩涤纶工业丝的制造方法，所述的吹风冷却为侧吹风冷却，其工艺为侧吹风的温度为 15 ~ 30℃，湿度为 60 ~ 80%，风速为 0.2 ~ 0.8m/s。

[0024] 如上所述的一种高强高模低缩涤纶工业丝的制造方法，所述的方法制得的高强低伸型涤纶工业丝单丝纤度 2dtex ~ 8dtex。

[0025] 本发明的一种高强高模低缩涤纶工业丝的制造方法的基本原理在于：

[0026] 当熔体细流离开喷丝板后立即被冷却，使喷丝板拉伸的拉伸应力急速上升，就会较大地提高分子预取向度，且纤维径向产生双折射梯度。因此，要获得有良好性能涤纶工业丝，必须使固化时丝条的内应力特别低，从而使分子预取向度降低。通过在喷丝板下加入一种加热的缓冷装置，使熔体细流出喷丝板后不是被骤冷，而是缓慢地冷却，也就是使冷却速率降低，延长熔态区，使固化点下移，从而减小了喷丝头拉伸的张力，使纤维的预取向度减小，可起到缓冷作用而减少皮芯现象，提高单根丝束冷却均匀性，以利于牵伸倍数提高，可获得高强力的纤维。缓冷装置确保该区域内空气有足够高的温度，以控制丝束温度的下降速度，改善纤维的拉伸性能。

[0027] 丝束经缓冷区进入冷却区域，最上方的吹风点处的丝束仍是一种外冷内热的不均匀冷却状态。所以增加无风区，能进一步减少丝束的横截温差，降低了因骤冷而引起的丝条表面和丝条内芯的双折射差，减轻因此而形成的皮芯层纤维结构，使丝束的骤冷区下移，增加丝束的缓冲区域，会使丝束的冷却更加均匀。

[0028] 随着缓冷装置与无风区的加入，侧吹的吹风位置下移，纤维的固化点跟着下移。但由于工业丝的纤度较大，其比表面积较小，初生纤维不易散热，冷却速率变慢，纤维在 180 ~ 200℃ 结晶区域的停留时间过长，从而导致初生纤维结晶度过大，形成拉伸应力的局部集中，生产中会导致毛丝和断头。同时，由于纤维的固化点跟着下移，丝束抖动加剧，导致这一段容易产生不稳定的气流，加剧了丝束的抖动，使得熔体出喷丝板后极不稳定，容易产生注头丝，纺丝成形受到一定影响。

[0029] 在缓冷装置与无风区之间引入预冷装置，首先是保证了初生纤维的固化点的位置，减少了纤维的固化点下移所产生的丝束抖动带来的不匀率，其次是有效地控制并减少了纤维在在 180 ~ 200℃ 附近的停留时间，从而避免了初生纤维结晶度过大所导致了拉伸

不匀,保证拉伸的顺利进行。

[0030] 有益效果:

[0031] 1、预冷区采用具有一定高度和过风面积的镂空环形带,减少空气流经对丝束的扰动,降低丝束的温度,保证了后续工艺的顺利进行。

[0032] 2、通过预冷装置的引入,减少了纤维的固化点下移所产生的丝束抖动带来的不匀率,将线密度偏差率控制在较低的范围。

[0033] 3、通过预冷装置的引入以达到降低初生纤维的取向度的目的,最终获得高品质的纤维。

[0034] 4、通过预冷装置的引入,控制了纤维达到合适的结晶度,保证了拉伸及后续工艺的顺利进行,获得了高品质的纤维。

[0035] 5、利用本发明方法制造的高强高模低缩涤纶工业丝具有断裂强度高、模量大、断裂伸长低、线密度偏差率低、干热收缩率合理的优点,可以很好地满足应用的需要。

具体实施方式

[0036] 下面结合具体实施方式,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并不用于限制本发明的范围。此外应理解,在阅读了本发明讲授的内容之后,本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

[0037] 实施例 1

[0038] 一种高强高模低缩涤纶工业丝的制造方法,其工艺流程为高粘熔融涤纶原料——计量——喷丝——冷却——上油——拉伸——热定型——卷绕成形,其中:

[0039] 所述的高粘熔融涤纶原料是指特性粘度为 1.0dl/g 的 PET 高粘切片。

[0040] 所述的冷却依次包括缓冷、预冷、无风区冷却和吹风冷却四部分。

[0041] 所述的缓冷是指丝束周围环境温度为 260℃,丝束温度为 280℃;所述的缓冷高度为 250mm。

[0042] 所述的预冷是指丝束周围环境温度为 160℃,丝束温度为 250℃。

[0043] 所述的无风区冷却是指丝束周围环境温度为 100℃,丝束温度为 220℃;所述的无风区冷却高度为 200mm。

[0044] 所述的吹风冷却的风温为 15℃;所述的吹风冷却为侧吹风冷却,其工艺为侧吹风的温度为 15℃,湿度为 60%,风速为 0.2m/s。

[0045] 所述的拉伸为四辊拉伸,第一辊的温度为 20℃,速度为 2100m/min,第二辊的温度为 72℃,速度为 2260m/min,第三辊的温度为 210℃,速度为 3250m/min,第四辊温度为 150℃,速度为 3150m/min,第五辊的速度为 2800~3000m/min。所述的热定型温度为第四辊的温度,所述的卷绕速度为 2900m/min。

[0046] 所述的方法制得的高强高模低缩涤纶工业丝单丝纤度 2dtex。所得到的高强高模低缩涤纶工业丝的物性指标:线密度偏差率是 1.5%,断裂强度是 7.8cN/dtex,断裂伸长为 17.5%,在 177℃、0.05cN/dtex 的测试条件下的干热收缩率为 6.7%。

[0047] 实施例 2

[0048] 一种高强高模低缩涤纶工业丝的制造方法,其工艺流程为高粘熔融涤纶原料——

计量——喷丝——冷却——上油——拉伸——热定型——卷绕成形,其中:

[0049] 所述的高粘熔融涤纶原料是指特性粘度为 1.2dl/g 的高粘切片。

[0050] 所述的冷却依次包括缓冷、预冷、无风区冷却和吹风冷却四部分。

[0051] 所述的缓冷是指丝束周围环境温度为 300℃,丝束温度为 285℃;所述的缓冷高度为 300mm。

[0052] 所述的预冷是指丝束周围环境温度为 260℃,丝束温度为 260℃。

[0053] 所述的无风区冷却是指丝束周围环境温度为 160℃,丝束温度为 230℃;所述的无风区冷却高度为 300mm。

[0054] 所述的吹风冷却的风温为 30℃;所述的吹风冷却为侧吹风冷却,其工艺为侧吹风的风温为 30℃,湿度为 80%,风速为 0.8m/s。

[0055] 所述的拉伸为四辊拉伸,第一辊的温度为 22℃,速度为 1900m/min,第二辊的温度为 70℃,速度为 2280m/min,第三辊的温度为 215℃,速度为 3400m/min,第四辊温度为 148℃,速度为 3150m/min,第五辊的速度为 2875m/min。所述的热定型温度为第四辊的温度,所述的卷绕速度为 2875m/min。

[0056] 所述的方法制得的高强高模低缩涤纶工业丝单丝纤度 10dtex。所得到的高强高模低缩涤纶工业丝的物性指标:线密度偏差率是 1%,断裂强度是 8.5cN/dtex,断裂伸长为 19%,在 177℃、0.05cN/dtex 的测试条件下的干热收缩率为 7.1%。

[0057] 实施例 3

[0058] 一种高强高模低缩涤纶工业丝的制造方法,其工艺流程为高粘熔融涤纶原料——计量——喷丝——冷却——上油——拉伸——热定型——卷绕成形,其中:

[0059] 所述的高粘熔融涤纶原料是指特性粘度为 1.2dl/g 的高粘切片。

[0060] 所述的冷却依次包括缓冷、预冷、无风区冷却和吹风冷却四部分。

[0061] 所述的缓冷是指丝束周围环境温度为 280℃,丝束温度为 283℃;所述的缓冷高度为 270mm。

[0062] 所述的预冷是指丝束周围环境温度为 220℃,丝束温度为 255℃。

[0063] 所述的无风区冷却是指丝束周围环境温度为 130℃,丝束温度为 225℃;所述的无风区冷却高度为 250mm。

[0064] 所述的吹风冷却的风温为 20℃;所述的吹风冷却为侧吹风冷却,其工艺为侧吹风的风温为 20℃,湿度为 70%,风速为 0.5m/s。

[0065] 所述的拉伸为四辊拉伸,第一辊的温度为 23℃,速度为 2100m/min,第二辊的温度为 72℃,速度为 2260m/min,第三辊的温度为 210℃,速度为 3400m/min,第四辊温度为 152℃,速度为 3112m/min,第五辊的速度为 2970m/min。所述的热定型温度为第四辊的温度,所述的卷绕速度为 2970m/min。

[0066] 所述的方法制得的高强高模低缩涤纶工业丝单丝纤度 6dtex。所得到的高强高模低缩涤纶工业丝的物性指标:线密度偏差率是 1.3%,断裂强度是 8.1cN/dtex,断裂伸长为 19%,在 177℃、0.05cN/dtex 的测试条件下的干热收缩率为 6.9%。

[0067] 实施例 4

[0068] 一种高强高模低缩涤纶工业丝的制造方法,其工艺流程为高粘熔融涤纶原料——计量——喷丝——冷却——上油——拉伸——热定型——卷绕成形,其中:

- [0069] 所述的高粘熔融涤纶原料是指特性粘度为 1.2dl/g 的高粘切片。
- [0070] 所述的冷却依次包括缓冷、预冷、无风区冷却和吹风冷却四部分。
- [0071] 所述的缓冷是指丝束周围环境温度为 270℃, 丝束温度为 282℃; 缓冷高度为 250mm。
- [0072] 所述的预冷是指丝束周围环境温度为 180℃, 丝束温度为 253℃; 所述的预冷高度为 60mm。所述的预冷为被动外环预冷; 所述的被动外环预冷是指空气自然流经被动外环装置进而对丝条进行冷却。所述的被动外环装置为镂空环形带, 其过风面积比为 20%, 高度为 60mm; 所述的过风面积比是指空气流经的面积与被动外环装置的迎风面的面积之比。
- [0073] 所述的无风区冷却是指丝束周围环境温度为 120℃, 丝束温度为 222℃; 所述的无风区冷却高度为 230mm。所述的无风区冷却介于预冷和吹风冷却之间, 无风区是指四周围起的一个无风区域。
- [0074] 所述的吹风冷却的风温为 18℃; 所述的吹风冷却为侧吹风冷却, 其工艺为侧吹风的风温为 18℃, 湿度为 65%, 风速为 0.3m/s。
- [0075] 所述的拉伸为四辊拉伸, 第一辊的温度为 19℃, 速度为 3500m/min, 第二辊的温度为 85℃, 速度为 4850m/min, 第三辊的温度为 210℃, 速度为 6500m/min, 第四辊温度为 148℃, 速度为 5900m/min, 第五辊的速度为 6400m/min。所述的热定型温度为第四辊的温度, 所述的卷绕速度为 6400m/min。
- [0076] 所述的方法制得的高强度高模低缩涤纶工业丝单丝纤度 8dtex。所得到的高强度高模低缩涤纶工业丝的物性指标: 线密度偏差率是 1.2%, 断裂强度是 7.9cN/dtex, 断裂伸长为 18.5%, 在 177℃、0.05cN/dtex 的测试条件下的干热收缩率为 6.8%。
- [0077] 实施例 5
- [0078] 一种高强度高模低缩涤纶工业丝的制造方法, 其工艺流程为高粘熔融涤纶原料——计量——喷丝——冷却——上油——拉伸——热定型——卷绕成形, 其中:
- [0079] 所述的高粘熔融涤纶原料是指特性粘度为 1.0dl/g 的高粘切片。
- [0080] 所述的冷却依次包括缓冷、预冷、无风区冷却和吹风冷却四部分。
- [0081] 所述的缓冷是指丝束周围环境温度为 300℃, 丝束温度为 285℃; 缓冷高度为 300mm。
- [0082] 所述的预冷是指丝束周围环境温度为 250℃, 丝束温度为 260℃; 所述的预冷高度为 80mm。所述的预冷为被动外环预冷; 所述的被动外环预冷是指空气自然流经被动外环装置进而对丝条进行冷却。所述的被动外环装置为镂空环形带, 其过风面积比为 50%, 高度为 80mm; 所述的过风面积比是指空气流经的面积与被动外环装置的迎风面的面积之比。
- [0083] 所述的无风区冷却是指丝束周围环境温度为 160℃, 丝束温度为 230℃; 所述的无风区冷却高度为 300mm。所述的无风区冷却介于预冷和吹风冷却之间, 无风区是指四周围起的一个无风区域。
- [0084] 所述的吹风冷却的风温为 20℃; 所述的吹风冷却为侧吹风冷却, 其工艺为侧吹风的风温为 20℃, 湿度为 70%, 风速为 0.5m/s。
- [0085] 所述的拉伸为四辊拉伸, 第一辊的温度为 26℃, 速度为 3300m/min, 第二辊的温度为 86℃, 速度为 5200m/min, 第三辊的温度为 215℃, 速度为 6700m/min, 第四辊温度为 147℃, 速度为 6500m/min, 第五辊的速度为 6400m/min。所述的热定型温度为第四辊的温

度,所述的卷绕速度为 6400m/min。

[0086] 所述的方法制得的高强度高模低缩涤纶工业丝单丝纤度 9dtex。所得到的高强度高模低缩涤纶工业丝的物性指标:线密度偏差率是 1.3%,断裂强度是 8.5cN/dtex,断裂伸长为 20.5%,在 177℃、0.05cN/dtex 的测试条件下的干热收缩率为 7.2%。

[0087] 实施例 6

[0088] 一种高强度高模低缩涤纶工业丝的制造方法,其工艺流程为高粘熔融涤纶原料——计量——喷丝——冷却——上油——拉伸——热定型——卷绕成形,其中:

[0089] 所述的高粘熔融涤纶原料是指特性粘度为 1.2dl/g 的高粘切片。

[0090] 所述的冷却依次包括缓冷、预冷、无风区冷却和吹风冷却四部分。

[0091] 所述的缓冷是指丝束周围环境温度为 280℃,丝束温度为 283℃;缓冷高度为 270mm。

[0092] 所述的预冷是指丝束周围环境温度为 220℃,丝束温度为 255℃;所述的预冷高度为 70mm。所述的预冷为被动外环预冷;所述的被动外环预冷是指空气自然流经被动外环装置进而对丝条进行冷却。所述的被动外环装置为镂空环形带,其过风面积比为 35%,高度为 70mm;所述的过风面积比是指空气流经的面积与被动外环装置的迎风面的面积之比。

[0093] 所述的无风区冷却是指丝束周围环境温度为 130℃,丝束温度为 225℃;所述的无风区冷却高度为 250mm。所述的无风区冷却介于预冷和吹风冷却之间,无风区是指四周围起的一个无风区域。

[0094] 所述的吹风冷却的风温为 30℃;所述的吹风冷却为侧吹风冷却,其工艺为侧吹风的温度为 30℃,湿度为 80%,风速为 0.8m/s。

[0095] 所述的拉伸为四辊拉伸,第一辊的温度为 20℃,速度为 3550m/min,第二辊的温度为 83℃,速度为 5300m/min,第三辊的温度为 218℃,速度为 6800m/min,第四辊温度为 152℃,速度为 6100m/min,第五辊的速度为 5900m/min。所述的热定型温度为第四辊的温度,所述的卷绕速度为 5900m/min。

[0096] 所述的方法制得的高强度高模低缩涤纶工业丝单丝纤度 5dtex。所得到的高强度高模低缩涤纶工业丝的物性指标:线密度偏差率是 1.5%,断裂强度是 8.2cN/dtex,断裂伸长为 19.3%,在 177℃、0.05cN/dtex 的测试条件下的干热收缩率为 7%。

[0097] 实施例 7

[0098] 一种高强度高模低缩涤纶工业丝的制造方法,其工艺流程为高粘熔融涤纶原料——计量——喷丝——冷却——上油——拉伸——热定型——卷绕成形,其中:

[0099] 所述的高粘熔融涤纶原料是指特性粘度为 1.0dl/g 的高粘切片。

[0100] 所述的冷却依次包括缓冷、预冷、无风区冷却和吹风冷却四部分。

[0101] 所述的缓冷是指丝束周围环境温度为 260℃,丝束温度为 280℃;所述的缓冷高度为 280mm。

[0102] 所述的预冷是指丝束周围环境温度为 160℃,丝束温度为 250℃。

[0103] 所述的无风区冷却是指丝束周围环境温度为 100℃,丝束温度为 220℃;所述的无风区冷却高度为 250mm。

[0104] 所述的吹风冷却的风温为 20℃;所述的吹风冷却为环吹风冷却,其工艺为环吹风的温度为 20℃,湿度为 70%,风速为 0.5m/s。

[0105] 所述的拉伸为四辊拉伸,第一辊的温度为 24℃,速度为 2100m/min,第二辊的温度为 75℃,速度为 2265m/min,第三辊的温度为 218℃,速度为 3300m/min,第四辊温度为 151℃,速度为 3125m/min,第五辊的速度为 2875m/min。所述的热定型温度为第四辊的温度,所述的卷绕速度为 2875m/min。

[0106] 所述的方法制得的高强高模低缩涤纶工业丝单丝纤度 3dtex。所得到的高强高模低缩涤纶工业丝的物性指标:线密度偏差率是 1.4%,断裂强度是 7.9cN/dtex,断裂伸长为 19.2%,在 177℃、0.05cN/dtex 的测试条件下的干热收缩率为 7.5%。

[0107] 实施例 8

[0108] 一种高强高模低缩涤纶工业丝的制造方法,其工艺流程为高粘熔融涤纶原料——计量——喷丝——冷却——上油——拉伸——热定型——卷绕成形,其中:

[0109] 所述的高粘熔融涤纶原料是指特性粘度为 1.1dl/g 的高粘切片。

[0110] 所述的冷却依次包括缓冷、预冷、无风区冷却和吹风冷却四部分。

[0111] 所述的缓冷是指丝束周围环境温度为 270℃,丝束温度为 282℃;缓冷高度为 300mm。

[0112] 所述的预冷是指丝束周围环境温度为 180℃,丝束温度为 253℃;所述的预冷高度为 60mm。所述的预冷为被动外环预冷;所述的被动外环预冷是指空气自然流经被动外环装置进而对丝条进行冷却。所述的被动外环装置为镂空环形带,其过风面积比为 30%,高度为 60mm;所述的过风面积比是指空气流经的面积与被动外环装置的迎风面的面积之比。

[0113] 所述的无风区冷却是指丝束周围环境温度为 120℃,丝束温度为 222℃;所述的无风区冷却高度为 300mm。所述的无风区冷却介于预冷和吹风冷却之间,无风区是指四周围起的一个无风区域。

[0114] 所述的吹风冷却的风温为 30℃;所述的吹风冷却为环吹风冷却,其工艺为环吹风的风温为 30℃,湿度为 80%,风速为 0.8m/s。

[0115] 所述的拉伸为四辊拉伸,第一辊的温度为 26℃,速度为 3550m/min,第二辊的温度为 85℃,速度为 4900m/min,第三辊的温度为 209℃,速度为 6750m/min,第四辊温度为 153℃,速度为 6100m/min,第五辊的速度为 6200m/min。所述的热定型温度为第四辊的温度,所述的卷绕速度为 6200m/min。

[0116] 所述的方法制得的高强高模低缩涤纶工业丝单丝纤度 4dtex。所得到的高强高模低缩涤纶工业丝的物性指标:线密度偏差率是 1.3%,断裂强度是 8.2cN/dtex,断裂伸长为 19%,在 177℃、0.05cN/dtex 的测试条件下的干热收缩率为 7.2%。