



(21) 申请号 201811509812.3

(22) 申请日 2018.12.11

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111304792 A

(43) 申请公布日 2020.06.19

(73) 专利权人 中蓝晨光化工研究设计院有限公司

地址 610041 四川省成都市武侯区倪家桥  
路2号

(72) 发明人 李兰英 何鑫业 林志娇 周万立

(74) 专利代理机构 成都天嘉专利事务所(普通

合伙) 51211

专利代理师 史姣姣

(51) Int. Cl.

D02G 3/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101772598 A, 2010.07.07

CN 104630958 A, 2015.05.20

CN 101784705 A, 2010.07.21

岳新霞. 芳纶1313/芳纶1414/金属纤维混纺  
纱生产工艺.《纺织科技进展》.2008,(第1期),第  
43-44页.

袁莉等.三组分芳纶混纺股线的生产实践.  
《棉纺织技术》.2016,第44卷(第8期),全文.

李向红等.芳纶芳纶1313混纺纱生产实  
践.《棉纺织技术》.2011,第39卷(第3期),第46-  
48页.

审查员 宋建芳

权利要求书1页 说明书6页

(54) 发明名称

超高强纱线及其生产方法

(57) 摘要

本发明提供一种超高强纱线及其生产方法,其中,所述纱线至少包括一根加捻线,所述加捻线至少由第一短纤维和第二短纤维组成,所述第一短纤维和第二短纤维的重量比为30~100:30~100;所述第一短纤维由断裂强度大于15g/d的芳纶Ⅱ长丝制成,所述第二短纤维由断裂强度为大于27g/d的芳纶Ⅲ长丝制成或是由断裂强度为大于30g/d的PBO长丝制成。该短纤纱通过和毛开松、梳毛、三道并条、粗纱、细纱制备得到,其中该制备方法的特点在于在半精纺毛纺工艺下使用无卷曲短纤,克服高强纤维难卷曲难纺的缺点,制得的混纺纱线强度高于86cN/tex。

1. 超高强纱线的生产方法,其特征在於:所述超高强纱线,其中纱线至少包括一根加捻线,所述加捻线至少由第一短纤维和第二短纤维组成,包括下述步骤:

A和毛开松:将第一短纤维、第二短纤维按重量比为30~100:30 ~100的比例送入合毛机进行和毛,所述第二短纤维未经过卷曲处理;

B、梳毛:将步骤A得到的短纤维送入梳毛机进行梳毛得到毛条;

C、三道并条:步骤B得到的毛条输入到并条机进行并条得到粗毛条;

D、粗纱:步骤C得到的粗毛条经粗纱机处理得到粗纱;

E、细纱:步骤D得到的粗纱经毛纺长罗拉牵伸处理得到细纱;

所述第一短纤维由断裂强度大于15g/d的芳纶Ⅱ长丝制成,所述第二短纤维由断裂强度为大于27g/d的芳纶Ⅲ长丝制成或是由断裂强度为大于30g/d的PBO长丝制成;

所述第一短纤维、第二短纤维的长度分别为大于36mm小于62mm短纤;

在步骤C中,所述三道并条:一并:6根并1根,要求16~18克/米,牵伸倍数6.03,出条速度:120米/分钟,回潮率11%;二并:10根并一根,要求12~14克/5米,牵伸倍数8.2,出条速度:120米/分钟,回潮率10.5%;三并:8根并一根,要求15~17克/5米,牵伸倍数9.05,出条速度:120米/分钟回潮率9.5%;

在步骤E中,所述毛纺长罗拉的罗拉隔距为28~63mm。

2. 根据权利要求1所述的超高强纱线的生产方法,其特征在於:和毛前,先将短纤维进行喷洒油剂平衡24~48h,其水分保持在13%-20%。

3. 根据权利要求1所述的超高强纱线的生产方法,其特征在於:在步骤B中,所述毛条重量控制为18克/5米,梳毛机的锡林盖板隔距0.54mm,0.47mm,0.47mm,0.54mm,锡林转速280转/分钟,道夫转速:25转/分钟,刺辊转速534转/分钟。

4. 根据权利要求1所述的超高强纱线的生产方法,其特征在於:在步骤D中,所述粗纱干定量:3克/10米,粗纱回潮9%;所述粗纱机的粗条筒与并条机的出条口平行。

5. 根据权利要求1所述的超高强纱线的生产方法,其特征在於:在步骤E中,所述毛纺长罗拉的罗拉间距为12.5mm\*30.5mm\*50.5mm;罗拉加压15daN/双锭,隔距块规格:12.5mm,锭速:450转/分钟,后区牵伸2.1倍。

## 超高强纱线及其生产方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于纺织技术领域,涉及一种短纤纱的生产方法,具体涉及一种超高强纱线及其生产方法。

### 背景技术

[0002] 对位芳香族聚酰胺类纤维是一种具有优异力学和热学性能高技术材料,广泛用于国防军工和光缆橡胶领域。利用其制备的短纤纱,可用于防护领域,如防割耐温手套、防割耐温面料以及耐温高强缝纫线。

[0003] CN103437013B 专利提供了一种利用回收芳纶1414生产芳纶纱线的工艺,其主要控制短纤的湿度和针布工艺参数。CN101918629B 专利提供了一种使用芳纶或PBO纤维与高收缩短纤混纺制备高收缩短纤纱和织物。CN103981610A 专利提供了一种芳纶1414包覆涤纶长丝生产的复合纱线用于阻燃。目前,上述纱线的生产工艺流程为一般为开清棉-梳棉-并条-粗纱-细纱、(包覆)、络筒工序。

[0004] 普通的对位芳纶纱线强度只有60-75 cN/tex,而对位芳香族聚酰胺共聚物纤维、聚对苯撑苯并二噁唑纤维其力学和热学性能更优于纯对位芳香族聚酰胺纤维,因此,将对位芳香族聚酰胺共聚物纤维、聚对苯撑苯并二噁唑纤维纺纱加以应用可为国防军工和光缆橡胶领域提供更优的材料。因此,需要开发对位芳香族聚酰胺共聚物纤维纱、聚对苯撑苯并二噁唑纤维纱,为国防军工和光缆橡胶领域提供更优的材料。虽然对位芳香族聚酰胺共聚物纤维、聚对苯撑苯并二噁唑纤维具有上述优点,但因刚性大,难卷曲,特别是对位芳香族聚酰胺共聚物纤维刚性更大,难以卷曲,如果采用现有的对位芳香族聚酰胺类纤维的纺纱工艺,如果不对纤维进行卷曲处理就直接按上述纺纱工艺纺纱,会因为并在条机难成毛条,导致后续工艺进行困难。

[0005] 公开号CN103305967A公开了一种聚对苯撑苯并双噁唑纤维的纺纱方法,具体按照以下步骤实施:预处理,开清棉,梳棉,并条,粗纱,细纱,该方法突破了聚对苯撑苯并双噁唑纤维的纺纱难题,为聚对苯撑苯并双噁唑纤维在棉纺设备上的纯纺奠定技术基础,所纺纱线具有表面光洁、平滑、棉结少、条干均匀等优点,可在高档防护用纺织品、工业用纺织品中广泛使用。这种工艺的预处理过程是将散的聚对苯撑苯并双噁唑纤维在温度为18~20℃,湿度为70%~75%的条件下打松铺平,加入抗静电剂FC-1,储存36h以上。

### 发明内容

[0006] 本发明旨在解决现有技术中以含有对位芳香族聚酰胺共聚物纤维或聚对苯撑苯并双噁唑纤维为原料进行混纺纺纱制备超高强纱线技术的空白,提供一种超高强纱线及其生产方法,该超高强纱线将芳纶Ⅲ或PBO与芳纶Ⅱ特定结合,采用特定工艺生产得到,纱线的整体力学性能其强度高于86cN/tex。

[0007] 一种超高强短纤纱,其中纱线至少包括一根加捻线,其中加捻线至少由第一短纤维和第二短纤维组成,所述第一短纤维和第二短纤维的重量比为30~100:30~100;所述第

一短纤维由断裂强度大于15g/d的芳纶Ⅱ(对位芳香族聚酰胺纤维)长丝制成,所述第二短纤维由断裂强度为大于27g/d的芳纶Ⅲ(对位芳香族聚酰胺共聚物纤维)长丝制成或是由断裂强度为大于30g/d的PBO(聚对苯撑苯并双噁唑纤维)长丝制成。

[0008] 进一步的,所述短纤维的长度为大于36mm小于62mm短纤,混纺时,可以是以上范围内的多种长度和比列混合。

[0009] 进一步的,本发明还提供一种超高强纱线的生产方法,该方法可不用对难以卷曲的对位芳香族聚酰胺共聚物纤维(芳纶Ⅲ)、聚对苯撑苯并双噁唑纤维(PBO)进行卷曲处理即可直接进行纺纱,工艺过程简单,因无需卷曲处理(卷曲处理要单独的耗费人力物力,且卷曲困难)即可用于纺纱,因此,可大大的降低了生产成本,同时为对位芳香族聚酰胺共聚物纤维、聚对苯撑苯并双噁唑纤维纺纱提供确实可行的纺纱工艺路线。

[0010] 所述方法包括下述步骤:

[0011] A和毛开松:将第一短纤维、第二短纤维按重量比为30~100:30~100的比例,送入合毛机进行和毛;要求纤维无毛球和杂质,通常,第一短纤维(芳纶Ⅱ)是带卷曲的短纤维,所述第二短纤维(芳纶Ⅲ短纤维或PBO短纤维)刚性大,难卷曲,未经卷曲处理,因此为无卷或不带卷曲的短纤维;

[0012] 和毛前,先将短纤进行喷洒油剂平衡24~48h,其水分保持在13%-20%,油剂主要成分为抗静电剂以及乳化硅油;如抗静电剂可采用烷基磷酸盐,乳化硅油可采用和水性硅油。

[0013] B、梳毛:将步骤A得到的短纤维送入梳毛机进行梳毛得到毛条,其中,毛条重量控制为18克/5米,梳毛机的锡林盖板隔距0.54mm,0.47mm,0.47mm,0.54mm,锡林转速280转/分钟,道夫转速:25转/分钟,刺辊转速534转/分钟。

[0014] C、三道并条:步骤B得到的毛条输入到并条机进行并条得到粗毛条;

[0015] 其中,一并:6根并1根,要求16~18克/米;牵伸倍数6.03,出条速度:120米/分钟,回潮率11%;

[0016] 二并:10根并一根,要求12~14克/5米,牵伸倍数8.2,出条速度:120米/分钟,回潮率10.5%;

[0017] 三并:8根并一根,要求15~17克/5米,牵伸倍数9.05,出条速度:120米/分钟回潮率9.5%;

[0018] D、粗纱:步骤C得到的粗毛条经粗纱机处理得到粗纱;在粗毛条到粗纱的工艺中,为防止粗毛条进筒过程中坠断,所述粗纱机的粗条筒与并条机的出条口平行,以保证出条稳定;得到的粗纱要求干定量:3克/10米,粗纱回潮9%;

[0019] E、细纱:步骤D得到的粗纱经毛纺长罗拉隔距(罗拉隔距28-63mm.)牵伸处理得到细纱;罗拉间距12.5mm\*30.5mm\*50.5mm。罗拉加压15daN/双锭,隔距块规格:12.5mm,锭速:450转/分钟,后区牵伸2.1倍。粗纱到细纱使用毛纺的长距罗拉,罗拉隔距为28~63mm,这样,可使用长度更大的短纤进而提高纱线性能。

[0020] 得到细纱后,其后续方法采用传统环锭纺工艺即可。

[0021] 进一步的,所述短纤长度大于36mm,得到的纱线主要用于手套纱,机织纱或缝纫线。

[0022] 本发明方法具有以下有益效果

[0023] 1、本发明首次提供一种含对位芳香族聚酰胺共聚物纤维或是含聚对苯撑苯并双

噁唑纤维的混纺纱,填补了含有对位芳香族聚酰胺共聚物纤维短纤纱或是含聚对苯撑苯并双噁唑纤维的混纺纱的空白,为国防军工提供优异的可选面料。

[0024] 对位芳香族聚酰胺共聚物纤维、聚对苯撑苯并双噁唑纤维虽然性能优异,但是其成本高,对位芳香族聚酰胺纤维相对价格便宜,但新性能相对较差,因此,本发明将对位芳香族聚酰胺共聚物纤维或是聚对苯撑苯并双噁唑纤维与对位芳香族聚酰胺纤维按照特定的比例混纺,即降低了原料成本,同时又相应的提高了得到纱线的性能,使纱线的整体力学性能其强度高于86cN/tex,具有耐高温性能,热分解温度大于400℃。

[0025] 2、本发明为进一步解决现有纺纱工艺在对位芳香族聚酰胺共聚物纤维、聚对苯撑苯并双噁唑纤维纺纱过时,需要先将这两种卷曲困难的纤维先卷曲处理才能用于纺纱的问题,提供一种无需卷曲处理就能进行纺丝的工艺方法,该方法因为采用粗毛纺成棉成条工艺中避免无卷曲短纤的成网不稳定,无卷曲短纤的脱落掉丝问题,从而实现在半精纺毛纺工艺下使用无卷曲处理短纤纺纱,克服无卷曲高强纤维难纺的缺点,进一步减少高强纤维的纺纱工序,降低生产成本。

[0026] 3、本发明通过分别控制三道并条过程中的牵伸倍数、出条速度及回潮率,这样,在梳棉后,能保证未卷曲短纤平稳,顺利完成并条工序,同时在并条工序,控制粗毛条筒与出条口平行,避免粗毛条在进筒过程中坠断,从而保证纺纱的顺利进行。

### 具体实施方式

[0027] 下面结合具体实施方式详细说明本发明。

[0028] 下述实施例中,和毛开松步骤中,以采用B261型合毛机,梳毛步骤中,采用B271型梳毛机,并条采用1242型并条机,粗纱采用1252型粗纱机具体说明。

[0029] 实施例1

[0030] 本实施例以100kg量的超高强短纤纱为例。

[0031] 超高强纱线,其中纱线由2根加捻线组成,其中加捻线由第一短纤维和第二短纤维组成,所述第一短纤维和第二短纤维的重量分别为70kg和30kg;所述第一短纤维是由断裂强度为20g/d的芳纶Ⅱ长丝制成,所述第二未卷曲短纤维是由断裂强度为28g/d的芳纶Ⅲ长丝制成。

[0032] 实施例2

[0033] 本实施例以100kg量的超高强纱线为例。

[0034] 超高强纱线,其中纱线由2根加捻线组成,其中加捻线由第一短纤维和第二短纤维组成,所述第一短纤维和第二短纤维的重量分别为70 kg和30kg;所述第一短纤维是由断裂强度为20g/d的芳纶Ⅱ长丝制成,所述第二短纤维是由断裂强度为32g/d的PBO长丝制成。

[0035] 实施例3

[0036] 本实施例以100kg量的超高强短纤纱为例。

[0037] 超高强纱线,其中纱线由3根加捻线组成,其中加捻线由第一短纤维和第二短纤维组成,所述第一短纤维和第二短纤维的重量分别为60 kg和40 kg;所述第一短纤维是由断裂强度为20g/d的芳纶Ⅱ长丝制成,所述第二未卷曲短纤维是由断裂强度为29g/d的芳纶Ⅲ长丝制成。

[0038] 该实施例中,所述第一短纤维、第二短纤维的长度都为36mm的短纤。

[0039] 实施例4

[0040] 本实施例以100kg量的超高强短纤纱

[0041] 一种超高强短纤纱,其中纱线由3根加捻线组成,其中加捻线由第一短纤维和第二短纤维、第三短纤维组成,所述第一短纤维、第二短纤维的重量分别为 70kg和30kg;所述第一短纤维是由断裂强度为20g/d的芳纶 II 长丝制成,所述第二未卷曲短纤维是由断裂强度为36g/d的PBO长丝制成。

[0042] 该实施例中,所述第一短纤维、第二短纤维的长度都为62mm的短纤。

[0043] 实施例5

[0044] 本实施例以100kg量的超高强短纤纱

[0045] 超高强纱线,其中纱线由2根加捻线组成,其中加捻线由第一短纤维和第二短纤维组成,所述第一短纤维和第二短纤维的重量分别为50kg和50kg ;所述第一短纤维是由断裂强度为22g/d的芳纶 II 长丝制成,所述第二未卷曲短纤维是由是断裂强度为34g/d的芳纶 III 长丝制成。

[0046] 该实施例中,所述第一短纤维的长度是从32mm-62mm各个长度取了一些、第二短纤维的长度也是从32mm-62mm各个长度取了一些。

[0047] 实施例6

[0048] 超高强纱线,其中纱线由根加捻线组成,其中加捻线由第一短纤维和第二短纤维组成,所述第一短纤维和第二短纤维的重量分别为30kg和70kg ;所述第一短纤维是由断裂强度为 21g/d的芳纶 II 长丝制成,所述第二未卷曲短纤维是由是由断裂强度为36g/d的PBO长丝制成。

[0049] 该实施例中,所述第一短纤维的长度是从32mm-62mm各个长度取了一些、第二短纤维的长度也是从32mm-62mm各个长度取了一些。

[0050] 实施例7

[0051] 本实施例提供上述超高强纱线的生产方法,该方法可用于上述实施例1-6的超高强纱线的生产;工艺步骤如下:

[0052] A和毛开松:将第一短纤维和第二短纤维送入合毛机进行和毛;要求纤维无毛球和杂质,第一短纤维为芳纶 II 短纤维,带卷曲,所述第二短纤维(芳纶 III 短纤维或PBO短纤维)未进行卷曲处理,是无卷曲短纤维,是直接用于纺丝;

[0053] B、梳毛:将步骤A得到的短纤维送入梳毛机进行梳毛得到毛条;

[0054] C、三道并条:步骤B得到的毛条输入到并条机进行并条得到粗毛条;

[0055] D、粗纱:步骤C得到的粗毛条经粗纱机处理得到粗纱;

[0056] E、细纱:步骤D得到的粗纱经毛纺长罗拉牵伸处理得到细纱。

[0057] 其中,具体每个步骤中的各工艺参数按照现有半精纺毛纺工艺参数进行。

[0058] 实施例8

[0059] 其他步骤按照实施例7进行的基础上,本实施例在和毛前开松前,先将短纤进行喷洒油剂平衡24h,其水分保持在13%-20%。

[0060] 实施例9

[0061] 在实施例7的基础上,本实施例和毛前开松前,先将短纤进行喷洒油剂平衡32h,其

水分保持在13%-20%。

[0062] 为了更好的实施本发明,本实施例提供了纺丝过程中的具体步骤要求及参数,具体如下;

[0063] 在步骤B中,所述毛条重量控制为 18克/5米,梳毛机的锡林盖板隔距0.54mm, 0.47mm,0.47mm,0.54mm, 锡林转速 280转/分钟,道夫转速:25转/分钟,刺辊转速534转/分钟。

[0064] 在步骤C中,所述三道并条,一并:6根并1根,要求18克/米;牵伸倍数6.03,出条速度:120米/分钟,回潮率11%;二并:10根并一根,要求14克/5米,牵伸倍数8.2,出条速度:120米/分钟,回潮率10.5%;三并:8根并一根,要求17克/5米,牵伸倍数9.05,出条速度:120米/分钟,回潮率9.5%。

[0065] 在步骤D中,所述粗纱干定量:3克/10米,粗纱回潮9%;所述粗纱机的粗条筒与并条机的出条口平行。

[0066] 在步骤E中,所述毛纺长罗拉的罗拉隔距为63mm。所述毛纺长罗拉的罗拉间距为12.5mm\*30.5mm\*50.5mm;罗拉加压15daN/双锭,隔距块规格:12.5mm,锭速:450转/分钟,后区牵伸2.1倍。

[0067] 实施例10

[0068] 本实施例与实施例9的区别在于:本实施和毛前开松前,先将短纤进行喷洒油剂平衡48h,其水分保持在13%-20%。

[0069] 在并条步骤中,本实施例为一并:6根并1根,要求16克/米。牵伸倍数6.03,出条速度:120米/分钟,回潮率11%;

[0070] 二并:10根并一根,要求12克/5米,牵伸倍数8.2,出条速度:120米/分钟,回潮率10.5%;

[0071] 三并:8根并一根,要求15克/5米,牵伸倍数9.05,出条速度:120米/分钟回潮率9.5%;

[0072] 在步骤E中,所述毛纺长罗拉的罗拉隔距为28mm。

[0073] 实施例11

[0074] 本实施例与实施例10的区别为:在并条步骤中,本实施例为一并:6根并1根,要求17克/米。牵伸倍数6.03,出条速度:120米/分钟,回潮率11%;

[0075] 二并:10根并一根,要求13克/5米,牵伸倍数8.2,出条速度:120米/分钟,回潮率10.5%;

[0076] 三并:8根并一根,要求16克/5米,牵伸倍数9.05,出条速度:120米/分钟回潮率9.5%;本实施例毛纺长罗拉的罗拉隔距为55mm。

[0077] 上述纺纱工艺中,整体工艺湿度控制在70~80%。

[0078] 下面将实施例1-6的超高强短纤纱性能参数统计在下表1中,其中,实施例1、2采用实施例7方法生产,实施例3采用实施例8方法生产,实施4采用实施例9方法生产,实施例5采用实施例10方法生产,实施例6采用实施例11方法生产。

[0079] 表1

[0080]

实施例	1	2	3	4	5	6
纤度/tex	29.5*2	29.5*2	29.5*2	29.6*3	29.5*2	29.5*2
单纱捻系数	110	110	110	120	110	110
股纱捻系数	115	115	115	270	115	115
条干均一度 CV/%	9.4	9.5	11.2	10.3	10.1	10.4
断裂强度 cN/tex	88.3	93.3	94.6	105.5	109.4	110.2
断裂伸长率/%	3.5	3.6	3.6	3.6	3.7	3.7
热分解温度/℃	532	543	537	535	543	554