



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106948052 B

(45)授权公告日 2019.08.16

(21)申请号 201710254225.3

D01G 13/00(2006.01)

(22)申请日 2017.04.18

D01D 5/06(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

D03D 15/00(2006.01)

申请公布号 CN 106948052 A

D01F 6/92(2006.01)

D01F 1/09(2006.01)

(43)申请公布日 2017.07.14

D06M 14/14(2006.01)

(73)专利权人 江苏陆亿纺织科技有限公司

(56)对比文件

地址 223600 江苏省宿迁市沭阳县经济开发区邦源路6号

CN 105200547 A, 2015.12.30,

CN 105525381 A, 2016.04.27,

(72)发明人 黄磊 槐向兵 黄伟广 王青海 胡琴

CN 105113080 A, 2015.12.02,

CN 104630928 A, 2015.05.20,

CN 103541043 A, 2014.01.29,

(74)专利代理机构 北京中济纬天专利代理有限公司 11429

黄意龙 等. 磷系阻燃共聚酯的结构与性能.

《功能高分子学报》. 2012, 第25卷(第4期), 第410-416页.

代理人 赵海波

审查员 闫超群

(51) Int. Cl.

D02G 3/04(2006.01)

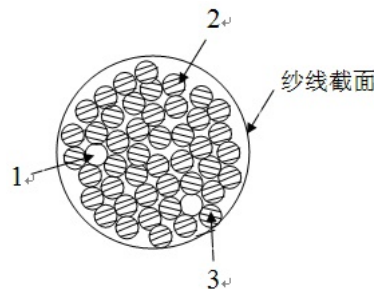
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种阻燃抗静电纱线及其面料

(57)摘要

本发明涉及一种阻燃抗静电纱线,是由2-5wt%石墨烯-涤纶复合纤维[1]、60-65%涤纶阻燃纤维[2]和30%-38wt%雅赛尔纤维[3]纺制而成。所述石墨烯-涤纶复合纤维[1]由石墨烯-涤纶纺丝复合液通过湿法纺丝获得,所涉及的石墨烯为改性石墨烯。本申请的阻燃抗静电纱线具有阻燃抗静电效果好、功能持久、服用性能良好、生产成本低等优点。石墨烯-涤纶复合纤维具有良好的导电性能、防辐射和除螨性能,增加纱线的功能性,雅赛尔纤维不仅能够提高回潮率、改善静电现象,还具有较高的强力,可以有效保证混纺纱的物理性能;阻燃涤纶纤维的阻燃性能好,且强度较高,耐气候性好,确保纱线的经久耐用。



1. 一种阻燃抗静电纱线,其特征在于:是由2-5wt%石墨烯-涤纶复合纤维(1)、60-65wt%涤纶阻燃纤维(2)和30%-38wt%雅赛尔纤维(3)纺制而成;所述石墨烯-涤纶复合纤维(1)由石墨烯-涤纶纺丝复合液通过湿法纺丝获得,所涉及的石墨烯为改性石墨烯;所述改性石墨烯为石墨烯马来酸单酯,其制备方法:采用双氧水氧化石墨烯获得具有边缘羟基的石墨烯,然后让具有边缘羟基的石墨烯与马来酸酐反应,并以三氟甲磺酸稀土盐为催化剂活化石墨烯的边缘羟基,制得石墨烯马来酸单酯,石墨烯与马来酸酐的添加摩尔比为1:0.7-2.0;

所得的改性石墨烯提纯后与涤纶聚酯切片按照50:(1-3)的质量比混合后制成颗粒状成纤高聚物,然后再深解形成石墨烯-涤纶纺丝复合液。

2. 根据权利要求1所述的阻燃抗静电纱线,其特征在于:所述涤纶阻燃纤维(2)为磷含量在6500-7000ppm,极限氧指数(L.O.I)不小于35的磷系阻燃纤维。

3. 根据权利要求2所述的阻燃抗静电纱线,其特征在于:所述涤纶阻燃纤维(2)为用含磷单体甲基丙烯酰氧乙基二甲基磷酸酯(DMMEP)对涤纶进行接枝共聚形成的阻燃改性纤维。

4. 一种制备权利要求1所述阻燃抗静电纱线的纺纱工艺,其特征在于:包括如下步骤

(1) 纺纱准备:

① 根据每批需要纺制的纱线纱支、重量及三种纤维的比例计算纺纱所需三种纤维的重量,

② 将预开松之后的全部石墨烯-涤纶复合纤维(1)、部分涤纶阻燃纤维(2)和部分雅赛尔纤维(3)按照1:20:10的质量比经过4次均匀混合后形成纤维网喂入梳棉机,经过梳棉工艺制成的三组分混合生条,采用全部石墨烯-涤纶复合纤维、部分涤纶阻燃纤维和部分雅赛尔纤维按照一定的比例先混合制备生条,然后在并条中进行多步混合的方法,可以确保在抗静电纱线中石墨烯-涤纶复合纤维的均匀分布;

③ 将预开松之后的剩余的涤纶阻燃纤维(2)、剩余的雅赛尔纤维(3)喂入混棉机经过4次均匀混合后形成纤维网喂入梳棉机,经过梳棉工艺形成混合生条,

将剩余涤纶阻燃纤维和剩余雅赛尔纤维在混棉机上均匀混合之后制成的生条与含有不锈钢纤维的混合生条并合;

④ 将②和③所得生条在并条机上采用并条工艺形成预定比例的均匀混合熟条;

(2) 细纱:

将步骤④熟条喂入涡流纺纱机,其中,纺纱速度为280-360m/min,总牵伸倍数200-400倍,主区牵伸45-55倍,中区牵伸倍数2-4倍,后区牵伸倍数1-2倍,罗拉中心距44.5mm×43mm×45mm。

5. 根据权利要求4所述的阻燃抗静电纱线的纺纱工艺,其特征在于:步骤②和③中所述梳棉工艺中锡林-盖板五点隔距8mm、7mm、7mm、7mm、8mm,锡林-刺辊隔距8mm,锡林-道夫隔距5mm,步骤④所述并条工艺为三道并条,车速控制在220-260m/min,罗拉隔距10×16mm,罗拉中心距50×51mm,熟条定量为2.9-4.0g/m,三道并条均采用8根条子并和。

6. 根据权利要求1所述的阻燃抗静电纱线,其特征在于:所述石墨烯-涤纶复合纤维(1)细度为1.3-1.6D,长度为30-33mm,涤纶阻燃纤维(2) 1.2-1.5D,长度为35-40mm。

7. 根据权利要求1所述的阻燃抗静电纱线的应用,其特征在于,作为经和纬纱,或作为经、纬纱之一与纺织纤维在织机上交织成坯布,经过整理加工形成一种阻燃抗静电面料。

一种阻燃抗静电纱线及其面料

技术领域

[0001] 本发明属于纺织技术领域,具体涉及一种阻燃抗静电纱线和由该纱线组成的面料。

背景技术

[0002] 随着人们生活水平的不断改善,人们对生活品质的追求越来越高,许多能带来穿着新体验的舒爽面料受到人们追捧,而面料风格和性能的改变最直接有效的方法就是引入新型纱线。

[0003] 以不同纤维混合纺纱的方法得到高性能纱线是开发新型纱线的常用方法。近几年来,随着纺织新材料及纺织技术的不断出现,越来越多的混纺纱线涌入市场。涤纶是化学纤维中最受欢迎的纤维之一,但是涤纶面料具有以下几个缺点:1)涤纶面料由于吸湿性差,导致其抗静电能力差;2)普通涤纶面料的可染性较差,需要较高的温度才能使其上色;3)涤纶面料的阻燃性能较差,一方面需要解决其燃烧的现象,另一方面还要克服其易溶滴的缺点。因此,简单的涤纶面料已经很难满足市场的需求,如何开发一种易染阻燃抗静电的涤纶面料是目前急需解决的问题。面料的易染、阻燃和抗静电整理可以通过纱线性能实现,也可以通过对面料的整理实现,但是后者往往存在性能不持久,化学药品超标等不良现象,因此,通过纱线性能的改变赋予纺织品以上述性能是最合理且最简便的方法。

[0004] 石墨烯纤维一般具有低电阻、高导电、防辐射的性能,因此,在纱线中加入少量石墨烯纤维也同样可以改善纱线的导电性能,但是,市面上较为常用的石墨烯纤维刚性大,它的加入会使面料刚性增加,降低面料的飘逸性能;克服普通涤纶面料抗静电能力差的现象的首选材料是加入阻燃纤维;阻燃涤纶纤维的研发已经趋于成熟,市面上许多阻燃涤纶短纤已经可以满足增加其着火点,降低其溶滴的作用,因此,以阻燃性能好的涤纶纤维作为纱线的一部分,可以赋予纱线一定的阻燃效果,但是,简单的涤纶阻燃性能又不能满足消费者的服用需求;

[0005] 综上,市场急需一种具有一定的导电性能、抗燃烧和溶滴效果明显、服用性能优良的纱线及其面料。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种具有优良导电性能、抗燃烧和溶滴效果明显、服用性能强的纱线及以此纱线制备的具有阻燃和抗静电功效的面料。

[0007] 本发明解决上述问题所采用的技术方案为:一种阻燃抗静电纱线,是由2-5wt%石墨烯-涤纶复合纤维[1]、60-65%涤纶阻燃纤维[2]和30%-38wt%雅赛尔纤维[3]纺制而成。

[0008] 以上述纤维及比例纺制的阻燃抗静电纱线具有阻燃抗静电效果好、功能持久、服用性能良好、生产成本低的优点。石墨烯-涤纶复合纤维具有良好的导电性能、防辐射和除螨性能,增加纱线的功能性,雅赛尔纤维不仅能够提高回潮率、改善静电现象,还具有较高的强力,可以有效保证混纺纱的物理性能;阻燃涤纶纤维的赋予纱线阻燃性能,且强度高,

耐气候性好,保证纱线的经久耐用。

[0009] 进一步地,所述石墨烯-涤纶复合纤维[1]由石墨烯-涤纶纺丝复合液通过湿法纺丝获得,所涉及的石墨烯为改性石墨烯。

[0010] 进一步地,所述改性石墨烯为石墨烯马来酸单酯,其制备方法:采用双氧水氧化石墨烯获得具有边缘羟基的石墨烯,然后让具有边缘羟基的石墨烯与马来酸酐反应,并以三氟甲磺酸稀土盐(如三氟甲磺酸铈、三氟甲磺酸铋、三氟甲磺酸镱等,稀土元素优选多种元素的组合)为催化剂活化石烯的边缘羟基,制得石墨烯马来酸单酯,石墨烯与马来酸酐的添加摩尔比为1:0.7-2.0;所得的改性石墨烯提纯后与涤纶聚酯切片按照50:(1-3)的质量比混合后制成颗粒状成纤高聚物,然后再深解形成石墨烯-涤纶纺丝复合液。

[0011] 将聚酯切片和纳米改性石墨烯共混进行湿法纺丝,可以有效改善涤纶纤维的容易产生静电的现象,在增加纤维的可纺性的同时增加纤维的导电能力;本申请的石墨烯为改性石墨烯,具体为石墨烯马来酸单酯,石墨烯边缘的马来酸酯基与湿法纺丝中的凝固剂(醇类如异丙醇)具有很好的相容性,在涤纶湿法纺丝喷丝凝固的过程中,让石墨烯均匀的渗入到丝的内部,让石墨烯与涤纶丝的结合性得到显著提高。

[0012] 采用双氧水氧化纳米石墨烯是考虑到在石墨烯的边缘形成羟基,而不对石墨烯的导电层构成影响,仍保留石墨烯良好的导电性。同时,在酯化反应过程中,以三氟甲磺酸稀土盐作为催化剂活化边缘羟基,让马来酸酐与边缘羟基定向酯化反应,而不与石墨烯本体进行氧化改性,从而不破坏石墨烯自身的电场特性,保护好石墨烯的导电性能。

[0013] 将聚酯切片与纳米石墨烯按照该比例进行两步纺丝,一方面可以保证纤维的导电性能,另一方面可以有效克服石墨烯的天生刚性,使纤维更加柔软。

[0014] 进一步地,所述涤纶阻燃纤维[2]为磷含量在6500-7000ppm,极限氧指数(L.O.I)不小于35的磷系阻燃纤维。

[0015] 优选地,所述涤纶阻燃纤维[2]为用含磷单体甲基丙烯酰氧乙基二甲基磷酸酯(DMMEP)对涤纶进行接枝共聚形成的阻燃改性纤维。

[0016] 以接枝的形式对涤纶纤维进行改性,不仅可以有效克服磷元素的加入造成的纺丝困难,也可以增加纤维的阻燃的持久性,接枝达到的磷含量使纤维的极限氧指数不小于35,不仅可以实现阻燃,而且可以降低溶滴;同时,接枝可以有效降低纤维强力的损伤,保证纤维的可纺性能。

[0017] 上述阻燃抗静电纱线的纺纱工艺,其特征在于:包括如下步骤

[0018] (1)纺纱准备:

[0019] ① 根据每批需要纺制的纱线纱支、重量及三种纤维的比例计算纺纱所需三种纤维

[0020] 的重量,

[0021] ② 将预开松之后的全部石墨烯-涤纶复合纤维[1]、部分涤纶阻燃纤维[2]和部分雅赛尔纤维[3]按照1:20:10的质量比经过4次均匀混合后形成纤维网喂入梳棉机,经过梳棉工艺制成的三组分混合生条,

[0022] 采用全部石墨烯-涤纶复合纤维、部分涤纶阻燃纤维和部分雅赛尔纤维按照一定的比例先混合制备生条,然后在并条中进行多步混合的方法,可以确保在抗静电纱线中石墨烯-涤纶复合纤维的均匀分布。

[0023] ③ 将预开松之后的剩余的涤纶阻燃纤维[2]、剩余的雅赛尔纤维[3]喂入混棉机经过4次均匀混合后形成纤维网喂入梳棉机,经过梳棉工艺形成混合生条,

[0024] 将剩余涤纶阻燃纤维和剩余雅赛尔纤维在混棉机上均匀混合之后制成的生条与含有不锈钢纤维的混合生条并合,克服了传统的分别将涤纶基阻燃纤维和阳离子纤维制成生条后与含有石墨烯-涤纶复合纤维的混合生条一起并合带来的纤维混合不均匀、并条牵伸过大、条子喂入量多的缺点,降低了并条机的负担。

[0025] ④ 将②和③所得生条在并条机上采用并条工艺形成预定比例的均匀混合熟条;

[0026] (2)细纱:

[0027] 将步骤④熟条喂入涡流纺纱机,其中,纺纱速度为280-360m/min,总牵伸倍数200-400倍,主区牵伸45-55倍,中区牵伸倍数2-4倍,后区牵伸倍数1-2倍,罗拉中心距44.5mm×43mm×45mm。

[0028] 优选地,步骤②和③中所述梳棉工艺中锡林-盖板五点隔距8mm、7mm、7mm、7mm、8mm,锡林-刺辊隔距8mm,锡林-道夫隔距5mm,步骤④所述并条工艺为三道并条,车速控制在220-260m/min,罗拉隔距10×16mm,罗拉中心距50×51mm,熟条定量为2.9-4.0g/m,三道并条均采用8根条子并和。

[0029] 优选地,所述石墨烯-涤纶复合纤维[1] 细度为1.3-1.6D,长度为30-33mm,涤纶阻燃纤维[2] 1.2-1.5D,长度为35-40mm。

[0030] 本申请的阻燃抗静电面料是采用上述纱线作为经、纬纱,或作为经、纬纱之一与纺织纤维如棉纤维、涤纶长丝或天然麻类或羊毛纱在织机上交织成坯布,经过整理加工形成。

[0031] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0032] 本发明的阻燃抗静电纱具有以下四个方面优点:

[0033] (1)本申请的阻燃抗静电纱线具有阻燃抗静电效果好、功能持久、服用性能良好、生产成本低等优点。石墨烯-涤纶复合纤维具有良好的导电性能、防辐射和除螨性能,增加纱线的功能性,雅赛尔纤维不仅能够提高回潮率、改善静电现象,还具有较高的强力,可以有效保证混纺纱的物理性能;阻燃涤纶纤维的阻燃性能好,且强度较高,耐气候性好,确保纱线的经久耐用。

[0034] (2)将聚酯切片和改性石墨烯共混进行湿法纺丝,可以有效改善涤纶纤维的容易产生静电的现象,且石墨烯具有润滑涤纶纤维的作用,提高涤纶纤维的爽滑性,在增加纤维的可纺性的同时增加纤维的导电能力;将聚酯切片与纳米石墨烯按照该比例进行两步纺丝,一方面可以保证纤维的导电性能,另一方面可以有效克服石墨烯的天生刚性,使纤维更加柔软。

[0035] 本申请的石墨烯为改性石墨烯,针对湿法纺丝的生产特点,提高石墨烯与涤纶的结合性。同时,在对石墨烯改性的同时,没有对石墨烯本体进行改性,因此避免了因为采用酸酐改性而破坏石墨烯导电性的缺陷。

[0036] (3)以接枝的形式对涤纶纤维进行改性,不仅可以有效克服磷元素的加入造成的纺丝困难,也可以增加纤维的阻燃的持久性,接枝达到的磷含量使纤维的极限氧指数不小于35,不仅可以实现阻燃,而且可以降低溶滴;同时,接枝可以有效降低纤维强力的损伤,保证纤维的可纺性能。

[0037] (4)采用全部石墨烯-涤纶复合纤维、部分涤纶阻燃纤维和一部分雅赛尔纤维按

照一定的比例先混合制备生条,然后在并条中进行多步混合的方法,可以确保在抗静电纱线中石墨烯-涤纶复合纤维的均匀分布;将剩余涤纶阻燃纤维和剩余雅赛尔纤维在混棉机上均匀混合之后制成的生条与含有不锈钢纤维的混合生条并合,克服了传统的分别将涤纶基阻燃纤维和阳离子纤维制成生条后与含有石墨烯-涤纶复合纤维的混合生条一起并合带来的纤维混合不均匀、并条牵伸过大、条子喂入量多的缺点,降低了并条机的负担。

附图说明

[0038] 图1为本发明纱线的截面示意图;

[0039] 其中,1—石墨烯-涤纶复合纤维 2—涤纶阻燃纤维 3—雅赛尔纤维

[0040] 图2为本发明实施例1的组织结构原理示意图。

具体实施方式

[0041] 以下结合附图实施例对本发明作进一步详细描述。

[0042] 实施例1:

[0043] 一种40S阻燃抗静电纱线由65%阳离子涤纶阻燃纤维[2]、4%石墨烯-涤纶复合纤维[1]、31%雅赛尔纤维[3]通过特定纺纱技术获得,其中,涤纶阻燃纤维[2]磷含量为7000ppm,极限氧指数为38,细度为1.4D,长度为38mm,石墨烯-涤纶复合纤维[1]细度为1.5D,长度为33mm。

[0044] 石墨烯-涤纶复合纤维[1]由石墨烯-涤纶纺丝复合液通过湿法纺丝获得,所涉及的石墨烯为改性石墨烯。

[0045] 改性石墨烯为石墨烯马来酸单酯,其制备方法:采用双氧水氧化石墨烯获得具有边缘羟基的石墨烯,然后让具有边缘羟基的石墨烯与马来酸酐反应,并以三氟甲磺酸稀土盐为催化剂活化石墨烯的边缘羟基,制得石墨烯马来酸单酯,石墨烯与马来酸酐的添加摩尔比为1:1.0;所得的改性石墨烯提纯后与涤纶聚酯切片按照50:2的质量比混合后制成颗粒状成纤高聚物,然后再深解形成石墨烯-涤纶纺丝复合液。

[0046] 具体纺纱步骤如下:

[0047] (1)纺纱准备:

[0048] ① 根据纱支及各组分比例计算每批次各组分纤维的重量。

[0049] ② 将预开松之后的全部石墨烯-涤纶复合纤维[1]、涤纶阻燃纤维[2]和雅赛尔纤维[3]按照1:20:10的比例经过4次均匀混合后形成纤维网喂入梳棉机,经过梳棉工艺制成的三组分混合生条,其中,锡林-盖板五点隔距8mm、7mm、7mm、7mm、8mm,锡林-刺辊隔距8mm,锡林-道夫隔距5mm。

[0050] ③ 将预开松之后的剩余的涤纶阻燃纤维[2]、剩余的雅赛尔纤维[3]喂入混棉机经过4次均匀混合后形成纤维网喂入梳棉机,经过梳棉工艺形成混合生条,其中,锡林-盖板五点隔距8mm、7mm、7mm、7mm、8mm,锡林-刺辊隔距8mm,锡林-道夫隔距5mm。

[0051] ④ 将②和③所得生条在并条机上进行并条工艺后形成规定比例的均匀混合熟条;其中,并条工艺为三道并条,车速控制在220m/min,罗拉隔距10×16mm,罗拉中心距50×51mm,熟条定量为3.7g/m,三道并条均采用8根条子并和。

[0052] (2)细纱:

[0053] 将步骤④熟条喂入涡流纺纱机,其中,纺纱速度为280-360m/min,总牵伸倍数250倍,主区牵伸50倍,中区牵伸倍数3倍,后区牵伸倍数1.7倍,罗拉中心距44.5mm×43mm×45mm。

[0054] 经过上述纺纱方法获得40S阻燃抗静电纱线,该纱线中65%阳离子涤纶阻燃纤维[2]、4%石墨烯-涤纶复合纤维[1]、31%雅赛尔纤维[3]均匀分布。

[0055] 以上述纱线作为经纬纱,按照5枚3飞缎纹组织结构进行上机织造,其中,上机经密为173根/英寸,纬密为120根/英寸,织造之后的坯布经过煮练、染色、还原水洗及柔软定型和预缩处理后形成具有阻燃抗静电性能的成品面料。

[0056] 本申请纱线具有阻燃抗静电效果好、石墨烯与涤纶结合性性,石墨烯得功能持久、服用性能良好、生产成本低的优点。

[0057] 除上述实施例外,本发明还包括有其他实施方式,凡采用等同变换或者等效替换方式形成的技术方案,均应落入本发明权利要求的保护范围之内。

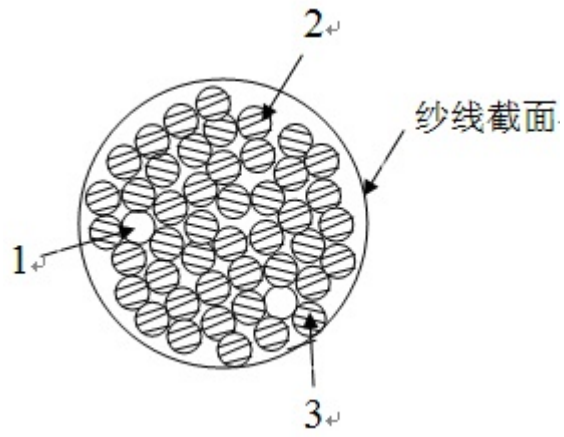


图1

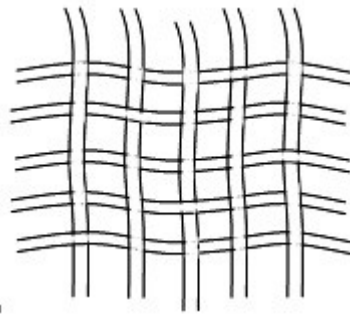


图2