



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109487388 B

(45) 授权公告日 2021.03.19

(21) 申请号 201811189259.X

D01F 2/00 (2006.01)

(22) 申请日 2018.10.12

D04B 1/14 (2006.01)

D04B 21/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109487388 A

(56) 对比文件

CN 104975392 A, 2015.10.14

CN 101634068 A, 2010.01.27

CN 106283240 A, 2017.01.04

JP 2010001588 A, 2010.01.07

(43) 申请公布日 2019.03.19

(73) 专利权人 江阴芴菲纺织科技有限公司

地址 214400 江苏省无锡市江阴市顾山镇  
人民路3号

韩素青等. 石墨烯改性纤维制备水刺非织造布的性能分析.《合成纤维》.2018,第47卷(第7期),第37-39页.

(72) 发明人 唐家裕 王峰 吴艳铭

审查员 常杰

(74) 专利代理机构 上海正策律师事务所 31271

代理人 吴磊

(51) Int. Cl.

D02G 3/04 (2006.01)

D01F 1/10 (2006.01)

D01F 2/08 (2006.01)

权利要求书2页 说明书7页

(54) 发明名称

石墨烯粘胶/石墨烯莫代尔交并纱线及其制备方法与面料

(57) 摘要

本发明公开了一种石墨烯粘胶/石墨烯莫代尔交并纱线,其由石墨烯粘胶细纱和石墨烯莫代尔细纱交并而成,其中所述石墨烯粘胶细纱由石墨烯含量为0.5~4wt%的石墨烯粘胶复合纤维纺制而成,所述石墨烯莫代尔细纱由石墨烯含量为0.5~4wt%的石墨烯莫代尔复合纤维纺制而成。本发明还公开了该交并纱线的制备方法,由该交并纱线制成的面料。本发明将石墨烯引入到粘胶纤维或莫代尔纤维中,把石墨烯的功能特性在粘胶纤维和莫代尔纤维上体现出来,使服用性能优异的粘胶纤维和莫代尔被赋予良好的导电、导热性抗菌性、防紫外、远红外等功能,并提高了粘胶纤维和莫代尔的力学性能。

1. 一种石墨烯粘胶/石墨烯莫代尔交并纱线,其特征在于,其由石墨烯粘胶细纱和石墨烯莫代尔细纱交并而成,其中所述石墨烯粘胶细纱由石墨烯含量为1.5wt%的石墨烯粘胶复合纤维纺制而成,所述石墨烯莫代尔细纱由石墨烯含量为1.5wt%的石墨烯莫代尔复合纤维纺制而成;

所述石墨烯粘胶/石墨烯莫代尔交并纱线由以下步骤制得:

a) 石墨烯粘胶复合纤维的制备:按配方量将石墨烯分散液和粘胶混合,纺丝得到石墨烯粘胶复合长丝;

b) 石墨烯莫代尔复合纤维的制备:按配方量将石墨烯分散液和莫代尔混合,纺丝得到石墨烯莫代尔复合长丝;

c) 纱线生产:步骤a和b制备的石墨烯粘胶复合长丝和石墨烯莫代尔复合长丝切割成短纤维,采用赛络纺技术分别纺制石墨烯粘胶细纱和石墨烯莫代尔细纱,然后并线捻制得到所述的交并纱线;

步骤c流程为:切割石墨烯粘胶复合长丝或石墨烯莫代尔复合长丝成短纤维→开清棉→梳棉→并条→粗纱→赛络纺细纱→络筒→并纱;

其中,梳棉工艺参数为:在纺纱机中设置锡林辊到盖板5点隔距独立地为0.16~0.20mm,锡林辊道夫辊隔距0.15~0.17mm,锡林辊到刺辊隔距0.12~0.14mm,锡林辊与刺辊的线速比2.2~2.4,生条定量11~14g/5m;

粗纱工艺参数为:总牵伸倍数为7.5~10;粗纱捻度4~6捻/10cm,粗纱捻系数为86~90;定量3.8~4g/5m,罗拉隔距25mm×30mm,后区牵伸1.1~1.4倍,前罗拉速度160~200m/min;

赛络纺工艺参数为:设定罗拉隔距19mm×38mm,后区牵伸1.1~1.4倍,前罗拉速度140~160r/min,赛络纺双喇叭口直径2.5mm,间距3.5mm;

络筒工艺参数为:络筒速度控制在1050~1150m/min。

2. 如权利要求1所述的石墨烯粘胶/石墨烯莫代尔交并纱线,其特征在于,所述石墨烯粘胶/石墨烯莫代尔交并纱线的细度为40~50支,所述石墨烯粘胶细纱的细度为80~100支,所述石墨烯莫代尔细纱细度为80~100支。

3. 一种制备权利要求1~2任一项所述的交并纱线的方法,其特征在于:包括步骤:

a) 石墨烯粘胶复合纤维的制备:按配方量将石墨烯分散液和粘胶混合,纺丝得到石墨烯粘胶复合长丝;

b) 石墨烯莫代尔复合纤维的制备:按配方量将石墨烯分散液和莫代尔混合,纺丝得到石墨烯莫代尔复合长丝;

c) 纱线生产:步骤a和b制备的石墨烯粘胶复合长丝和石墨烯莫代尔复合长丝切割成短纤维,采用赛络纺技术分别纺制石墨烯粘胶细纱和石墨烯莫代尔细纱,然后并线捻制得到所述的交并纱线;

步骤c流程为:切割石墨烯粘胶复合长丝或石墨烯莫代尔复合长丝成短纤维→开清棉→梳棉→并条→粗纱→赛络纺细纱→络筒→并纱;

其中,梳棉工艺参数为:在纺纱机中设置锡林辊到盖板5点隔距独立地为0.16~0.20mm,锡林辊道夫辊隔距0.15~0.17mm,锡林辊到刺辊隔距0.12~0.14mm,锡林辊与刺辊的线速比2.2~2.4,生条定量11~14g/5m;

粗纱工艺参数为:总牵伸倍数为7.5~10;粗纱捻度4~6捻/10cm,粗纱捻系数为86~90;定量3.8~4g/5m,罗拉隔距25mm×30mm,后区牵伸1.1~1.4倍,前罗拉速度160~200m/min;

赛络纺工艺参数为:设定罗拉隔距19mm×38mm,后区牵伸1.1~1.4倍,前罗拉速度140~160r/min,赛络纺双喇叭口直径2.5mm,间距3.5mm;

络筒工艺参数为:络筒速度控制在1050~1150m/min。

4.如权利要求3所述的方法,其特征在于,

梳棉工艺参数为:在纺纱机中设置锡林辊到盖板5点隔距0.18,0.17,0.18,0.19,0.18mm,锡林辊道夫辊隔距0.16mm,锡林辊到刺辊隔距0.13mm,锡林辊与刺辊的线速比2.3,生条定量12.5g/5m;

粗纱工艺参数为:总牵伸倍数为8.5;粗纱捻度4.8捻/10cm,粗纱捻系数为88;定量3.9g/5m,罗拉隔距25mm×30mm,后区牵伸1.25倍,前罗拉速度180m/min;

赛络纺工艺参数为:设定罗拉隔距19mm×38mm,后区牵伸1.22倍,前罗拉速度150r/min,赛络纺双喇叭口直径2.5mm,间距3.5mm;

络筒工艺参数为:络筒速度控制在1100m/min。

5.一种由权利要求1~2任一项所述的交并纱线制成的面料。

6.如权利要求5所述的面料,其特征在于,其为针织面料。

## 石墨烯粘胶/石墨烯莫代尔交并纱线及其制备方法与面料

### 技术领域

[0001] 本发明属于纺织面料技术领域,具体涉及一种石墨烯粘胶/石墨烯莫代尔交并纱线,该交并纱线的制备方法,以及由该纱线制成的面料。

### 背景技术

[0002] 针织服装具有良好的伸展性和舒适性,在服用方面的优点为机织服装所不能代替,这也使针织服装产业迅速发展。从20世纪80年代开始,针织服装在整个世界范围内日益受到人们的青睐,世界服装领域呈现出向针织服装发展的趋势。随着人们对穿着舒适性要求提高,具有特有个性、柔软、舒适、贴体又富有弹性的优良性能的面料在服用领域所占比例逐渐提高。特别是进入新世纪,针织面料的休闲化、时装化顺应了人们生活方式的变化,原料向天然和环保发展、面料向功能化发展,已在现代服装行业中占据越来越重要的地位,成为现代人着装方式中不可缺少的一部分。

[0003] 石墨烯是一种新型碳纳米轻质材料,世界上最薄的材料,具有独特的单原子层二维晶体结构。由于其超高的强度、优异电导率、热导率及透光性以及优良的抗菌、防紫外、远红外等功能与特性而得到广泛研究,包括石墨烯及石墨烯薄膜的结构、制备方法、性能及应用研究,是当今最具发展潜力的新材料之一。

[0004] 粘胶纤维具有良好的吸湿、透气、柔软、爽滑、悬垂性及优良的染色与纺织加工性能,其应用涵盖了丝绸、服饰、面料、家纺、卫生用品等,为传统的纺织原料,在纺织领域中占据着重要地位。

[0005] 莫代尔(Modal),是一种高湿模量再生纤维素纤维,该纤维的原料采用欧洲的榉木,先将其制成木浆,再通过专门的纺丝工艺加工成纤维。纤维的生产过程极其环保。它的湿强要比普通粘胶提高了许多、光泽、柔软性、吸湿性、染色性均优于纯棉产品;用它所做成的面料,具有宜人的柔软触摸感觉和悬垂感以及极好的耐穿性能。莫代尔产品具有很好的柔软性和优良的吸湿性,但其织物的挺括性差。可由于莫代尔具有银白的光泽、优良的可染性及染色后色泽鲜艳的特点,便足以使之成为外衣所用之才。正因为如此,莫代尔日益成为外衣及其装饰用布的材料。

[0006] 虽然已有采用石墨烯来改善面料性能的相关研究,但是如何将石墨烯引入到粘胶纤维或莫代尔纤维中,把石墨烯的功能特性在粘胶纤维和莫代尔纤维上体现出来,还没有相关报道。

### 发明内容

[0007] 本发明需要解决的是将石墨烯引入到粘胶纤维和莫代尔纤维中,把石墨烯的功能特性在粘胶纤维和莫代尔纤维上体现出来,使服用性能优异的粘胶纤维和莫代尔被赋予良好的导电、导热性抗菌性、防紫外、远红外等功能,并提高了粘胶纤维和莫代尔的力学性能。

[0008] 本发明的第一目的在于提供一种石墨烯粘胶/石墨烯莫代尔交并纱线,其由石墨烯粘胶细纱和石墨烯莫代尔细纱交并而成,其中所述石墨烯粘胶细纱由石墨烯含量为0.5

~4wt%的石墨烯粘胶复合纤维纺制而成,所述石墨烯莫代尔细纱由石墨烯含量为0.5~4wt%的石墨烯莫代尔复合纤维纺制而成。

[0009] 较佳的,所述石墨烯粘胶/石墨烯莫代尔交并纱线的细度为40~50支,所述石墨烯粘胶细纱的细度为80~100支,所述石墨烯莫代尔细纱细度为80~100支。

[0010] 较佳的,所述石墨烯粘胶复合纤维中石墨烯含量为1.5~3.5wt%;所述石墨烯粘胶复合纤维的断裂强度为2.0~2.6cN/dtex;断裂伸长率为13~18%。

[0011] 较佳的,所述石墨烯莫代尔复合纤维中石墨烯的含量为1~3.5%;所述石墨烯莫代尔复合纤维的断裂强度为2.2~2.7cN/dtex;断裂伸长率为12~16%。

[0012] 本发明的第二目的在于提供一种制备所述的交并纱线的方法,其包括步骤:

[0013] a) 石墨烯粘胶复合纤维的制备:按配方量将石墨烯分散液和粘胶混合,纺丝得到石墨烯粘胶复合长丝;

[0014] b) 石墨烯莫代尔复合纤维的制备:按配方量将石墨烯分散液和莫代尔混合,纺丝得到石墨烯莫代尔复合长丝;

[0015] c) 纱线生产:步骤a和b制备的石墨烯粘胶复合长丝和石墨烯莫代尔复合长丝切割成短纤维,采用赛络纺技术分别纺制石墨烯粘胶细纱和石墨烯莫代尔细纱,然后并线捻制得到所述的交并纱线。

[0016] 石墨烯粘胶复合纤维和石墨烯莫代尔复合纤维的制备是本发明的技术难点所在。较佳的,步骤a和b中,本发明采用的纺丝工艺流程如下:石墨烯分散液和粘胶进行混合或者石墨烯分散液和莫代尔进行混合→计量泵→纺丝→后处理→脱水→烘干。

[0017] 较佳的,采用纺前注入法,即通过隔膜泵与柱塞泵分别将纺丝粘胶或纺丝莫代尔与石墨烯分散液以一定的比例送入静态混合器,石墨烯与粘胶或莫代尔混合均匀,制备成石墨烯纺丝粘胶或石墨烯纺丝莫代尔,进入压力平衡罐,然后输送入纺丝机进行纺丝。

[0018] 由于石墨烯物理化学性质比较特别,当其与各其它聚合物共混时容易出现混合不均,团聚等情况,直接造成纺丝困难及所纺纤维物理机械性能不佳等问题。因此,针对以上问题本发明针对石墨烯的添加量进行严格控制。在不同石墨烯含量的情况下,随着石墨烯在纤维中的含量不断增加,纤维的断裂强度先增大后减小,当石墨烯含量达到1.5%左右时,纤维的断裂强度增加最多。这是由于石墨烯与纤维素之间形成了氢键,并且随着石墨烯的含量不断增加,石墨烯在纤维素中的分散越来越好,当含量达到1.5%时分散性最好,石墨烯与纤维素之间的作用力最强。当石墨烯的含量继续增加到4%时,过多的石墨烯影响了纤维素大分子结构的结晶度,使石墨烯粘胶纤维的强度降低。随着石墨烯在纤维中的含量不断增加,纤维的断裂伸长率逐渐降低,这是由于随着石墨烯的不断增多,纤维的韧性降低,导致断裂伸长率降低。因此,最终选取石墨烯含量为1.5%进行复合纤维纺制。

[0019] 较佳的,步骤c流程为:切割石墨烯粘胶复合长丝或石墨烯莫代尔复合长丝成短纤维→开清棉→梳棉→并条→粗纱→赛络纺细纱→络筒→并纱。

[0020] 较佳的,梳棉工艺参数为:在纺纱机中设置锡林辊到盖板5点隔距独立地为0.16~0.20mm,锡林辊道夫辊隔距0.15~0.17mm,锡林辊到刺辊隔距0.12~0.14mm,锡林辊与刺辊的线速比2.2~2.4,生条定量11~14g/5m;

[0021] 进一步优选的,梳棉工艺参数为:在纺纱机中设置锡林辊到盖板5点隔距0.18,0.17,0.18,0.19,0.18mm,锡林辊道夫辊隔距0.16mm,锡林辊到刺辊隔距0.13mm,锡林辊与

刺辊的线速比2.3,生条定量12.5g/5m;

[0022] 较佳的,粗纱工艺参数为:总牵伸倍数为7.5~10;粗纱捻度4~6捻/10cm,粗纱捻系数为86~90;定量3.8~4g/5m,罗拉隔距25mm×30mm,后区牵伸1.1~1.4倍,前罗拉速度160~200m/min。

[0023] 进一步优选的,粗纱工艺参数为:总牵伸倍数为8.5;粗纱捻度4.8捻/10cm,粗纱捻系数为88;定量3.9g/5m,罗拉隔距25mm×30mm,后区牵伸1.25倍,前罗拉速度180m/min。

[0024] 较佳的,赛络纺工艺参数为:设定罗拉隔距19mm×38mm,后区牵伸1.1~1.4倍,前罗拉速度140~160r/min,赛络纺双喇叭口直径2.5mm,间距3.5mm;

[0025] 进一步优选的,赛络纺工艺参数为:设定罗拉隔距19mm×38mm,后区牵伸1.22倍,前罗拉速度150r/min,赛络纺双喇叭口直径2.5mm,间距3.5mm;

[0026] 较佳的,络筒工艺参数为:络筒速度控制在1050~1150m/min,更优选1100m/min。

[0027] 本发明的第三目的在于提供一种所述的交并纱线制成的面料。

[0028] 较佳的,所述面料为针织面料。

[0029] 本发明的所述面料可为采用所述的石墨烯粘胶/石墨烯莫代尔交并纱线在电脑横机上编织的网眼组织。

[0030] 工艺过程为:交并纱线→倒筒→织片→套口→平车→手缝→水洗→烘干→整烫→包装

[0031] 工艺参数为:横密:57.4/10cm;纵密:44.4/10cm;针号:12G;纱线:采用50<sup>S</sup>/4股线;克重:182克/平方米。

[0032] 由于编织过程中,纱线种类不同、纱筒大小变化、机头急速回转、车间温湿度等因素会影响纱线的张力大小,因此会导致每一行的送纱量不同,引起每行线圈的不均匀,最终影响织物外观质量变差,为了改善这一问题,对横机的导纱装置,送纱装置进行优化,以保证编织过程中每个线圈的张力恒定,减少断纱。本发明采用电子送纱装置进行送纱量的控制,实现导纱张力的闭环控制,保证编织时的张力恒定。该电子送纱装置的原理是通过精确计算编织每个线圈的实际用纱量,并参考所编织的组织结构计算每次送纱量的数值,同时测定每一次编织的实际送纱量和设定送纱量的误差,进而形成闭环张力控制。

[0033] 制成的面料除了具备常规纤维素纤维吸湿透气、穿着舒适等优点外,还具有远红外发射、耐热性能稳定等优点和特性。石墨烯的加入,可显著改善再生纤维素纤维的阻燃性、远红外保健性能等。

[0034] 本发明的有益效果在于:

[0035] 本发明通过复合纺丝以及交并纺纱工艺,将石墨烯引入到粘胶纤维或莫代尔纤维中,把石墨烯的功能特性在粘胶纤维和莫代尔纤维上体现出来,使服用性能优异的粘胶纤维和莫代尔被赋予良好的导电、导热性、抗菌性、防紫外、远红外等功能,并提高了粘胶纤维和莫代尔的力学性能。

[0036] 由所述石墨烯粘胶/石墨烯莫代尔交并纱线制成的面料除了具备常规纤维素纤维吸湿透气、穿着舒适等优点外,还具有远红外发射、耐热性能稳定等优点和特性。石墨烯的加入,可显著改善再生纤维素纤维的阻燃性、远红外保健性能等。

## 具体实施方式

[0037] 以下结合具体实施例,对本发明作进一步说明。应理解,以下实施例仅用于说明本发明而非用于限定本发明的范围。

[0038] 实施例1~7一种石墨烯粘胶/石墨烯莫代尔交并纱线

[0039] 原料

[0040] 石墨烯分散液,浓度1.5mg/mL,购自南京先丰;

[0041] 粘胶纤维,购自唐山三友;

[0042] 莫代尔纤维,购自兰精公司;

[0043] 工艺步骤

[0044] a) 石墨烯粘胶复合纤维的制备:按配方量将石墨烯分散液和粘胶混合,纺丝得到石墨烯粘胶复合长丝;

[0045] b) 石墨烯莫代尔复合纤维的制备:按配方量将石墨烯分散液和莫代尔混合,纺丝得到石墨烯莫代尔复合长丝;

[0046] c) 纱线生产:步骤a和b制备的石墨烯粘胶复合长丝和石墨烯莫代尔复合长丝切割成短纤维,采用赛络纺技术分别纺制石墨烯粘胶细纱和石墨烯莫代尔细纱,然后并线捻制得到所述的交并纱线。

[0047] 其中步骤a和b为纺丝工艺,石墨烯粘胶复合纤维和石墨烯莫代尔复合纤维的制备是本发明的技术难点所在。本发明采用的纺丝工艺流程如下:

[0048] 石墨烯分散液和粘胶混合或者石墨烯分散液和莫代尔混合→计量泵→纺丝→后处理→脱水→烘干。

[0049] 较佳的,采用纺前注入法,即通过隔膜泵与柱塞泵分别将纺丝粘胶与石墨烯分散液以一定的比例送入静态混合器,石墨烯与粘胶混合均匀,制备成石墨烯纺丝粘胶,进入压力平衡罐,然后输送入纺丝机进行纺丝。

[0050] 由于石墨烯物理化学性质比较特别,当其与各其它聚合物共混时容易出现混合不均,团聚等情况,直接造成纺丝困难及所纺纤维物理机械性能不佳等问题。因此,针对以上问题本发明针对石墨烯的添加量进行严格控制,对多种石墨烯含量进行试纺实验,并测其纤维的强力(采用LLY-06E型电子式单纤维强力仪对石墨烯粘胶和石墨烯粘胶莫代尔纤维进行了测试,拉伸速率为20mm/min,隔距为10mm,预加张力为0.5cN,每组试样测试30次,取其平均值)。试纺测试结果如表1所示。

[0051] 表1不同石墨烯含量的纤维断裂性能

		实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6	实施例 7
石墨烯含量		0.5%	1%	1.5%	2%	2.5%	3.5%	4%
[0052] 粘 胶	断裂强度 (cN/dtex)	2.01	2.12	2.54	2.41	2.34	2.26	2.11
	断裂伸长率 (%)	17.2	16.5	15.2	15.0	14.3	13.7	13.1
莫 代 尔	断裂强度 (cN/dtex)	2.21	2.65	2.67	2.62	2.4	2.36	2.21
	断裂伸长率 (%)	13.5	14.4	15.7	15.4	14.7	13.9	12.1

[0053] 由上表可以看出,在不同石墨烯含量的情况下,随着石墨烯在纤维中的含量不断增加,纤维的断裂强度先增大后减小,当石墨烯含量达到1.5%时,纤维的断裂强度增加15.2%。这是由于石墨烯与纤维素之间形成了氢键,并且随着石墨烯的含量不断增加,石墨烯在纤维素中的分散越来越好,当含量达到1.5%时分散性最好,石墨烯与纤维素之间的作用力最强。当石墨烯的含量继续增加到4%时,过多的石墨烯影响了纤维素大分子结构的结晶度,使石墨烯粘胶纤维的强度降低。随着石墨烯在纤维中的含量不断增加,纤维的断裂伸长率逐渐降低,这是由于随着石墨烯的不断增多,纤维的韧性降低,导致断裂伸长率降低。因此,最终选取石墨烯含量为1.5%进行复合纤维纺制。

[0054] 步骤c为纺纱工艺,流程为:

[0055] 石墨烯粘胶复合短纤维→开清棉→梳棉→并条→粗纱→赛络纺细纱→络筒 → 并纱→倒筒  
 石墨烯莫代尔复合短纤维→开清棉→梳棉→并条→粗纱→赛络纺细纱→络筒

[0056] 具体的,将石墨烯粘胶复合长丝和石墨烯莫代尔复合长丝切割成一定长度的短纤维,然后采用传统的棉纺织系统进行石墨烯复合纤维进行纺纱纺制。纺纱时着重对前纺各工序及细纱参数进行优化配置,成纱方式采用赛络纺技术。

[0057] 梳棉工艺

[0058] 梳棉工艺参数为:在纺纱机中设置锡林辊到盖板5点隔距0.18,0.17,0.18,0.19,0.18mm,锡林辊道夫辊隔距0.16mm,锡林辊到刺辊隔距0.13mm,锡林辊与刺辊的线速比2.3,生条定量12.5g/5m。

[0059] 粗纱工艺

[0060] 粗纱工艺参数为:总牵伸倍数为8.5;粗纱捻度4.8捻/10cm,粗纱捻系数偏大掌握,选择88;定量3.9g/5m,罗拉隔距25mm×30mm,后区牵伸1.25倍,前罗拉速度180m/min。

[0061] 细纱工艺

[0062] 采用赛络纺工艺进行纺纱,设定罗拉隔距19mm×38mm,后区牵伸1.22倍,前罗拉速



度150r/min,赛络纺双喇叭口直径2.5mm,间距3.5mm。

[0063] 络筒工艺

[0064] 重点减少毛羽,提高纱线质量,合理控制捻接参数,合理确定速度,络筒速度控制在1100m/min。制得的石墨烯粘胶细纱细度为80~100支,石墨烯莫代尔细纱细度为80~100支。

[0065] 并纱工艺

[0066] 将石墨烯粘胶细纱和石墨烯莫代尔细纱并线捻制得到交并纱线。

[0067] 实施例8~11

[0068] 分别采用实施例1~4纺制的交并纱线在电脑横机上编织网眼组织。

[0069] 工艺过程:交并纱线→倒筒→织片→套口→平车→手缝→水洗→烘干→整烫→包装

[0070] 工艺参数为:横密:57.4/10cm;纵密:44.4/10cm;针号:12G;纱线:采用50<sup>S</sup>/4股线;克重:182克/平方米。

[0071] 由于编织过程中,纱线种类不同、纱筒大小变化、机头急速回转、车间温湿度等因素会影响纱线的张力大小,因此会导致每一行的送纱量不同,引起每行线圈的不均匀,最终影响织物外观质量变差,为了改善这一问题,对横机的导纱装置,送纱装置进行优化,以保证编织过程中每个线圈的张力恒定,减少断纱。本发明采用电子送纱装置进行送纱量的控制,实现导纱张力的闭环控制,保证编织时的张力恒定。该电子送纱装置的原理是通过精确计算编织每个线圈的实际用纱量,并参考所编织的组织结构计算每次送纱量的数值,同时测定每一次编织的实际送纱量和设定送纱量的误差,进而形成闭环张力控制。

[0072] 制成的面料除了具备常规纤维素纤维吸湿透气、穿着舒适等优点外,还具有远红外发射、耐热性能稳定等优点和特性。石墨烯的加入,可显著改善再生纤维素纤维的阻燃性、远红外保健性能等。

[0073] 对比例1

[0074] 参照实施例1和实施例2编织相同规格的网眼组织,区别在于,采用不含石墨烯的粘胶细纱替代石墨烯粘胶细纱。

[0075] 对比例2

[0076] 参照实施例1和实施例2相同规格的网眼组织,区别在于,采用不含石墨烯的莫代尔细纱替代石墨烯莫代尔细纱。

[0077] 成品检测结果:

[0078] 由于没有相关产品的标准,本企业制定了企业标准,经国家纺织产品质量监督检验中心(江阴)根据GB/T 30127-2013《纺织品远红外性能的检测和评价》、FZ/T73023-2006(抗菌针织品)、GB/T 2912.1、GB/T 3920、GB/T 3921、GB/T 3922、GB/T5713、GB/T 7573规定对本发明实施例8-11的石墨烯粘胶纱/石墨烯莫代尔纱交并针织面料测试检测,参照企业标准QXFQB2017003-2017的技术要求对面料质量进行评定,达到了技术标准所要求的优等品水平。产品生产工艺可行、产品质量及功能达到国内先进水平,新产品已试制完成,并已批量生产,取得了较好的经济效益和社会效益。

[0079] 具体的,根据标准GB/T 30127-2013进行检测和评价本发明的面料,结果为远红外辐照温升为2.4℃,具有较佳的远红外保温性能。

[0080] 根据标准FZ/T 73023-2006测试检测,洗涤50次后的检验结果如表2所示,

[0081] 表2本发明面料的抗菌性能

[0082]	试验菌株及编号	金黄色葡萄球菌 (ATCC6538)	大 肠 杆 菌 (ATCC25922)	白色念珠菌 (ATCC10231)
	抑菌率 (%)	>99	96	93
	结果评定	该样品达到 AAA 级要求		

[0083] 由表2可知本发明的面料具有优异的抗菌性能,可达到3A级要求。

[0084] 另外,其他检测结果显示:未检出甲醛(GB/T 2912.1),pH值为6.7(GB/T 7573),耐水色牢度(GB/T 5713)、耐酸汗渍色牢度(GB/T 3922)、耐碱汗渍色牢度(GB/T 3922)和耐摩擦色牢度(GB/T 3920)均达到4-5级。

[0085] 而对比例1和对比例2由于粘胶细纱或莫代尔细纱中未添加石墨烯,相比于本发明实施例8-11,远红外保温性能有明显降低,而抗菌性能无法达到AAA级的要求。